



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

FACULTAD DE COMUNICACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES

CARRERA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MENCIÓN MATEMÁTICA

**TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN
MATEMÁTICA**

TEMA

**ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL
ORIGAMI EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE LA
ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA LEONIDAS
PROAÑO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA PICHINCHA EN EL
AÑO LECTIVO 2017 – 2018**

AUTORA

SHUNTA VELASCO LOURDES CONSUELO

DIRECTOR DE TESIS

Mgt. HUGO SIMALUISA

QUITO – 2018

PROYECTO DE TITULACIÓN

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD:	171796064-3
APELLIDO Y NOMBRES:	SHUNTA VELASCO LOURDES CONSUELO
DIRECCIÓN:	Parroquia Pintag, Barrio Alofico, Av. General Pintag, trans. s/n y pasaje Amador Lote 6
EMAIL:	lourdeshunta@hotmail.com
TELÉFONO FIJO:	02 2135-003
TELÉFONO MOVIL:	0987872868

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL ORIGAMI EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA LEONIDAS PROAÑO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA PICHINCHA EN EL AÑO LECTIVO 2017 – 2018
AUTOR O AUTORES:	SHUNTA VELASCO LOURDES CONSUELO
FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	07 de agosto de 2018
DIRECTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:	Mgt. HUGO SIMALUISA
PROGRAMA	PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO <input type="checkbox"/>
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Matemática
RESUMEN: Mínimo 250 palabras	La enseñanza de la geometría por medio del origami, hace que desarrollen su concentración, atención, paciencia, creatividad, aprendan a pensar y comprendan conceptos adquiriendo una enseñanza en el arte de construir, debido principalmente a su carácter visual y

experimental que le permite al estudiante visualizar algunos conceptos geométricos y justificar de manera formal las construcciones elaboradas; logrando entender temas matemáticos como: aritméticos, geométricos, algebraicos y cálculo. En esta investigación se desarrolla el estudio de la técnica del origami que permite analizar contenidos de la geometría en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica, para contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, convirtiendo en algo significativo la asimilación de conocimientos, incluyendo la observación directa, la memoria, el pensamiento no verbal, la atención y la comprensión de contenidos conceptuales y procedimentales, apoyándose en los estudios del modelo de Van Hiele que nos explica cómo evoluciona el razonamiento geométrico de los estudiantes; que va mejorando por un procedimiento didáctico adecuado, proporcionando directrices de organización e identificando debilidades y fortalezas en el proceso, facilitando así la consolidación y estimulando a mayores niveles de pensamiento y conocimiento, que no van asociadas con la edad sino que debe alcanzar un nivel para pasar al siguiente, desarrollando su propio lenguaje semiótico. Permitiendo al estudiante “manipular” sus construcciones geométricas en el proceso didáctico, haciendo que construya su conocimiento de

	<p>un modo diferente y efectivo. De esta manera el origami da la posibilidad de afianzar y comprender contenidos geométrico con herramientas accesibles al estudiante tanto en el uso de material como cognitivo.</p>
<p>PALABRAS CLAVES:</p>	<p>Aprendizaje de Geometría, técnica del origami, Modelo de Van Hiele</p>
<p>ABSTRACT:</p>	<p>The teaching of geometry through origami, makes students develop their concentration, attention, patience, and creativity, it makes them learn to think and understand concepts by acquiring a teaching in the art of building, mainly due to its visual and experimental nature that allows student visualize some geometric concepts and justify the elaborated constructions in a formal way; managing to understand mathematical topics such as: arithmetic, geometric, algebra and calculus. This research develops the study of the technique of origami that allows students of the tenth year of General Basic Education to analyze contents of geometry, to contribute to the improvement of the teaching-learning processes, making the assimilation of knowledge significant. , including direct observation, memory, nonverbal thinking, attention and understanding of conceptual and procedural content, based on the studies of the Van Hiele model that explains how the geometric reasoning of students evolves; this is being improved by an adequate didactic procedure, providing organizational guidelines and identifying</p>

	<p>weaknesses and strengths in the process, consequently facilitating consolidation and stimulating higher levels of thought and knowledge, which are not associated with age but with a level accomplishment to go to the next one, developing its own semiotic language. This allows students to "manipulate" their geometric constructions in the didactic process, making them construct their knowledge in a different and effective way. In this manner origami gives the possibility of consolidating and understanding geometric contents with tools accessible to the student, both, in the use of the material and in the cognitive way.</p>
KEYWORDS	<p>Geometry learning, origami technique, Van Hiele Model.</p>

Se autoriza la publicación de este Proyecto de Titulación en el Repositorio Digital de la Institución.

f: 
 SHUNTA VELASCO LOURDES CONSUELO
 171796064-3

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Shunta Velasco Lourdes Consuelo**, CI 171796064-3 autor del proyecto titulado: **Enseñanza de la Geometría a través del origami en los estudiantes de décimo año de la Escuela de Educación General Básica Leonidas Proaño, cantón Quito, provincia Pichincha en el año lectivo 2017– 2018** previo a la obtención del título de **Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Matemática** en la Universidad Tecnológica Equinoccial.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las Instituciones de Educación Superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la BIBLIOTECA de la Universidad Tecnológica Equinoccial a tener una copia del referido trabajo de graduación con el propósito de generar un Repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Quito, 07 de agosto de 2018

f:


SHUNTA VELASCO LOURDES SHUNTA

171796064-3

Quito, 07 de agosto de 2018

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, **Alestia Murillo Nelson Rafael** con cédula de identidad N.- 170492955-1 en calidad de Director de la Escuela Leonidas Proaño, autorizo a **Shunta Velasco Lourdes Consuelo**, realizar la investigación para la elaboración de su proyecto de titulación “Enseñanza de la Geometría a través del origami en los estudiantes de décimo año de la Escuela de Educación General Básica Leonidas Proaño, cantón Quito, provincia Pichincha en el año lectivo 2017 – 2018”, basada en la información proporcionada por la institución educativa.

f: _____



Alestia Murillo Nelson Rafael

170492955-1

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de tesis de grado certifico que el presente trabajo que lleva por título Enseñanza de la Geometría a través del origami en los estudiantes de décimo año de la Escuela de Educación General Básica Leonidas Proaño, cantón Quito, provincia Pichincha en el año lectivo 2017 – 2018, para aspirar al título de Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Matemática fue desarrollado por Shunta Velasco Lourdes Consuelo, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Comunicación, Artes y Humanidades; y que dicho trabajo cumple con las condiciones requeridas para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado examinador que se designe.



DIRECTOR DEL TRABAJO
MGT. HUGO SIMALUISA

DECLARACION JURAMENTADA DE LA AUTORA

Yo, Shunta Velasco Lourdes Consuelo, portador(a) de la cédula de identidad N° 171796064-3, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en ese documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

f:


SHUNTA VÉLASCO LOURDES CONSUELO

171796064-3

DEDICATORIA

Esta investigación va dirigida a mis padres, por su comprensión, trabajo y sacrificio que siempre estuvieron presentes, acompañándome y darme su apoyo moral.

A los docentes de la Universidad Tecnológica Equinoccial que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Agradezco al Mgt. Hugo Simaluisa por su gran apoyo y motivación para la elaboración de este trabajo de investigación, a la Mgt. Lida Sandoval por su apoyo ofrecido en este trabajo y a la Mgt. Nancy Gualotuña por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de mi formación profesional.

f: 
SHUNTA VELASCO LOURDES SHUNTA
171796064-3

AGRADECIMIENTO

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades, como el desarrollo de esta investigación, me llena de satisfacción, ya que la mayor parte del mérito es el aporte que se ha realizado. Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para agradecer a mis padres quienes me han guiado, aconsejado y me dieron su apoyo condicional; al Mgt. Hugo Simaluisa, expresándole mis agradecimientos de manera especial y sincera, por aceptarme para realizar esta propuesta bajo su dirección, facilitándome los medios suficientes para llevar a cabo las actividades propuestas, su disponibilidad y paciencia al asumir una responsabilidad tan grande para mi beneficio, tanto a nivel investigativo como personal. Su apoyo, confianza y su capacidad para guiar mis ideas han sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo del trabajo, sino también en mi formación como investigadora, por lo que ha significado el surgimiento de una amistad.

f:


SHUNTA VELASCO LOURDES CONSUELO

171796064-3

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Páginas preliminares	Páginas
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	ii
CARTA DE AUTORIZACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	iv
DECLARACION JURAMENTADA DE LA AUTORA.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO 1	3
INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. El problema de la investigación	3
1.1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.2. Objetivos.....	5
1.1.2.1. Objetivo General	5
1.1.2.2. Objetivos Específicos.....	5
1.1.2.3. Justificación.....	5
1.1.3. Árbol de Problemas	7
1.1.4. Preguntas directrices.....	8
1.1.5. Delimitación del objeto de estudio	8
1.2. Marco Referencial.....	9
1.2.1. Marco Teórico	9
1.2.1.1. Antecedentes Investigativos.....	9
1.2.1.2. Fundamentación Psicológica.....	11
1.2.1.3. Fundamentación Legal.....	12

1.2.1.4.	Categorías fundamentales	14
1.2.1.5.	Constelación de ideas	15
1.2.2.	El Origami	16
1.2.2.1.	Historia del origami.....	16
1.2.2.2.	Axiomas de la papiroflexia	20
1.2.2.3.	Origami como técnica para la enseñanza de las matemáticas.....	21
1.2.2.4.	Contenidos curriculares trabajados con origami	22
1.2.3.	La didáctica actual utilizada para contenidos geométricos	23
1.2.4.	Desarrollo del modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría.....	23
1.2.4.1.	El aprendizaje y las estructuras mentales según Van Hiele	24
1.2.4.2.	Modelo de Van Hiele	25
1.2.4.3.	Características del Modelo de Van Hiele.....	27
1.2.5.	La geometría en el currículo.....	28
1.2.5.1.	Introducción general del Currículo	28
1.2.5.2.	Introducción de la Matemática:.....	29
1.2.6.	Contenidos del Currículo de Matemática:	30
1.2.6.1.	Educación General Básica Superior: Matemática.....	31
1.2.7.	Implementación en el aula.....	34
CAPÍTULO 2		35
MÉTODO.....		35
2.1	Modalidad de investigación.....	35
2.2	Método.....	35
2.3	Población y muestra	35
2.4	Selección de instrumentos de investigación	36
2.5	Procesamiento de datos	36
2.6	Metodología específica.....	36
2.6.1	Encuesta	36
2.7	Recolección de la información	37
2.7.1	Plan de recolección de la información	37
2.7.2	Plan para el procesamiento de la información	37
2.7.3	Análisis e interpretación de resultados.....	38

CAPÍTULO 3	39
RESULTADOS	39
1.2. Producto.....	39
1.2.8. Plan de clase	49
1.3. Análisis del producto	55
1.3.1. Tabulación de la encuesta aplicada a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño.....	55
3.2.2 Tabulación de la encuesta aplicada a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B.....	65
CAPÍTULO 4	75
DISCUSIÓN.....	75
4.1 Conclusiones.....	75
4.2 Recomendaciones	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definiciones de Axiomas de la papiroflexia.....	20
Tabla 2. Contenidos curriculares trabajados con origami	22
Tabla 3. Niveles de razonamiento del modelo descriptivo de Van Hiele.....	25
Tabla 4. Fases de razonamiento del modelo prescriptivo de Van Hiele.....	26
Tabla 5. Introducción General del Currículo.....	28
Tabla 6. Contenidos del currículo de Matemática.....	30
Tabla 7. Matemática en el subnivel Superior de Educación General Básica	32
Tabla 8. Actividades mediante el plegado de papel	34
Tabla 9. Población	35
Tabla 10. Técnicas de recolección de información	36
Tabla 11. Recolección de la información	37
Tabla 12. Planificación micro curricular por destrezas con criterios de desempeño para EGB y BGU.....	49
Tabla 13. Análisis de resultados de la pregunta 1 de Docentes.....	55
Tabla 14. Análisis de resultados de la pregunta 2 de Docentes.....	56
Tabla 15. Análisis de resultados de la pregunta 3 de Docentes.....	57
Tabla 16. Análisis de resultados de la pregunta 4 de Docentes.....	58
Tabla 17. Análisis de resultados de la pregunta 5 de Docentes.....	59
Tabla 18. Análisis de resultados de la pregunta 6 de Docentes.....	60
Tabla 19. Análisis de resultados de la pregunta 7 de Docentes.....	61
Tabla 20. Análisis de resultados de la pregunta 8 de Docentes.....	62
Tabla 21. Análisis de resultados de la pregunta 9 de Docentes.....	63
Tabla 22. Análisis de resultados de la pregunta 10 de Docentes.....	64
Tabla 23. Análisis de resultados de la pregunta 1 de Estudiantes	65
Tabla 24. Análisis de resultados de la pregunta 2 de Estudiantes	66
Tabla 25. Análisis de resultados de la pregunta 3 de Estudiantes	67
Tabla 26. Análisis de resultados de la pregunta 4 de Estudiantes	68
Tabla 27. Análisis de resultados de la pregunta 5 de Estudiantes	69
Tabla 28. Análisis de resultados de la pregunta 6 de Estudiantes	70
Tabla 29. Análisis de resultados de la pregunta 7 de Estudiantes	71
Tabla 30. Análisis de resultados de la pregunta 8 de Estudiantes	72
Tabla 31. Análisis de resultados de la pregunta 9 de Estudiantes	73
Tabla 32. Análisis de resultados de la pregunta 10 de Estudiantes	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Relación causa-efecto	7
Gráfico 2. Categorías Fundamentales	14
Gráfico 3. Constelación de Ideas	15
Gráfico 4. Interacción del uso del origami en los procesos enseñanza-aprendizaje	55
Gráfico 5. Utilización de la técnica del origami	56
Gráfico 6. Conoce la técnica del Origami	57
Gráfico 7. Continuidad de la utilización del origami	58
Gráfico 8. Interés de los estudiantes hacia la utilización del origami	59
Gráfico 9. Docentes que incentivan a los estudiantes para utilizar el origami	60
Gráfico 10. Trabajos académicos que requieran la técnica del origami	61
Gráfico 11. Orientación al estudiante acerca del uso la técnica del origami.....	62
Gráfico 12. Distribución de la información académica con el uso la técnica del origami	63
Gráfico 13. Incluir la técnica del origami en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	64
Gráfico 14. Utilización del origami para nuevos temas	65
Gráfico 15. Uso del origami en la enseñanza-aprendizaje.....	66
Gráfico 16. Uso del origami en la tarea enviadas por el profesor.....	67
Gráfico 17. Investigación para el uso del origami	68
Gráfico 18. Aceptación de la técnica del origami	69
Gráfico 19. Dificultad en la construcción de figuras con el uso del origami	70
Gráfico 20. Investigación sobre temas para el uso del origami	71
Gráfico 21. Uso del origami en el inicio de la clase y en su desarrollo	72
Gráfico 22. Uso del origami para realizar tareas.....	73
Gráfico 23. Muestra interés en las instrucciones del origami	74

ANEXOS

Anexos 1. Encuesta aplicada a los docentes

Anexos 2. Encuesta aplicada a los Estudiantes

Anexos 3. Fotografías

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
FACULTAD DE COMUNICACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES
CARRERA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCIÓN MATEMÁTICA

TEMA:

**ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL ORIGAMI EN
LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN
GENERAL BÁSICA LEONIDAS PROAÑO, CANTÓN QUITO,
PROVINCIA PICHINCHA EN EL AÑO LECTIVO 2017 – 2018.**

Autora: Lourdes Shunta

Tutor: MSc. Hugo Simaluisa

RESUMEN

La enseñanza de la geometría por medio del origami, hace que desarrollen su concentración, atención, paciencia, creatividad, aprendan a pensar y comprendan conceptos adquiriendo una enseñanza en el arte de construir, debido principalmente a su carácter visual y experimental que le permite al estudiante visualizar algunos conceptos geométricos y justificar de manera formal las construcciones elaboradas; logrando entender temas matemáticos como: aritméticos, geométricos, algebraicos y cálculo. En esta investigación se desarrolla el estudio de la técnica del origami que permite analizar contenidos de la geometría en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica, para contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje, convirtiendo en algo significativo la asimilación de conocimientos, incluyendo la observación directa, la memoria, el pensamiento no verbal, la atención y la comprensión de contenidos conceptuales y procedimentales, apoyándose en los estudios del modelo de Van Hiele que nos explica cómo evoluciona el razonamiento geométrico de los estudiantes; que va mejorando por un procedimiento didáctico adecuado, proporcionando directrices de organización e identificando debilidades y fortalezas en el proceso, facilitando así la consolidación y estimulando a mayores niveles de pensamiento y conocimiento, que no van asociadas con la edad sino que debe alcanzar un nivel para pasar al siguiente, desarrollando su propio lenguaje semiótico. Permitiendo al estudiante “manipular” sus construcciones geométricas en el proceso didáctico, haciendo que construya su conocimiento de un modo diferente y efectivo. De esta manera el origami da la posibilidad de afianzar y comprender contenidos geométrico con herramientas accesibles al estudiante tanto en el uso de material como cognitivo.

Palabra clave: Aprendizaje de Geometría, técnica del origami, Modelo de Van Hiele.

EQUINOCTIAL TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
FACULTY OF COMMUNICATION, ARTS AND HUMANITIES
SCIENCE OF EDUCATION CAREER
MATHEMATICAL MENTION

THEME:

TEACHING GEOMETRY THROUGH ORIGAMI IN THE TENTH GRADE OF THE ‘LEONIDAS PROAÑO’ GENERAL BASIC EDUCATION SCHOOL, QUITO CANTON, PICHINCHA PROVINCE IN THE 2017 – 2018 YEAR.

Author: Lourdes Shunta

Tutor: MSc. Hugo Simaluisa

SUMMARY

The teaching of geometry through origami, makes students develop their concentration, attention, patience, and creativity, it makes them learn to think and understand concepts by acquiring a teaching in the art of building, mainly due to its visual and experimental nature that allows student visualize some geometric concepts and justify the elaborated constructions in a formal way; managing to understand mathematical topics such as: arithmetic, geometric, algebra and calculus. This research develops the study of the technique of origami that allows students of the tenth year of General Basic Education to analyze contents of geometry, to contribute to the improvement of the teaching-learning processes, making the assimilation of knowledge significant. , including direct observation, memory, nonverbal thinking, attention and understanding of conceptual and procedural content, based on the studies of the Van Hiele model that explains how the geometric reasoning of students evolves; this is being improved by an adequate didactic procedure, providing organizational guidelines and identifying weaknesses and strengths in the process, consequently facilitating consolidation and stimulating higher levels of thought and knowledge, which are not associated with age but with a level accomplishment to go to the next one, developing its own semiotic language. This allows students to "manipulate" their geometric constructions in the didactic process, making them construct their knowledge in a different and effective way. In this manner origami gives the possibility of consolidating and understanding geometric contents with tools accessible to the student, both, in the use of the material and in the cognitive way.

Keywords: Geometry learning, origami technique, Van Hiele Model.

Traducción Hecha

En :

**LETHBRIDGE INTERNATIONAL SCHOOL OF
LANGUAGES**

Por: Lcda. Rocío Torres Pacheco

CEDULA: 1711181352

Licencia no. 1005-16-1437665

En: Quito Ecuador

Fecha. Quito DM, Junio 5 del 2018

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto pedagógico, será realizado en la Escuela de Educación General Básica “Leonidas Proaño”, ubicada en el Cantón Conocoto, provincia Pichincha, debido a que los estudiantes de décimo Año de Educación General Básica, presentaron problemas en el área de Matemática dando como mayor prioridad a la geometría, por ejemplo, el uso incorrecto del lenguaje semiótico, elaboración de conceptos adecuados, dificultades de tipo visual en el contexto geométrico y estrategias metodológicas inadecuadas; por lo que se pretende observar y diagnosticar, para mejorar la enseñanza de la geometría.

La importancia que tiene este trabajo radica en la aplicación de la enseñanza de la geometría a través del Origami en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica, mejorando su capacidad de interpretación del contenido, adquiriendo creatividad, concentración, atención, paciencia, comprender conceptos, desarrollen destrezas manuales, exactitud en el desarrollo del trabajo y precisión manual para mejorar la interpretación de la geometría a través de un aprendizaje lúdico y significativo adquiriendo una enseñanza en el arte de construir mejorando su habilidad cognitiva.

El trabajo investigativo está estructurado por cuatro capítulos:

CAPÍTULO 1.- INTRODUCCIÓN: Consta el problema a investigar en la Escuela Leonidas Proaño en el área de geometría, en la cual se establece el objetivo general y los objetivos específicos que orientan la investigación a desarrollar. Conjuntamente se plantea el problema, formulación del problema, sistematización del problema y las justificaciones en las cuales se menciona la importancia del objeto de estudio. Además se incorpora el marco referencial que fundamenta el proyecto.

CAPÍTULO 2.- MÉTODO: Mencionamos la modalidad de la investigación como: el método, la población y muestra en la cual se aplicaran las técnicas e

instrumentos selectas que ayudarán a recolectar la información para procesar y analizar los resultados respectivos, metodología, el plan de recolección de datos, el plan del procesamiento de datos y el análisis e interpretación de los resultados.

CAPÍTULO 3.- RESULTADOS: El análisis de resultados consta en este capítulo, basados en la recolección de datos tomado de la encuesta aplicada a estudiantes y docentes de décimo año de E.G.B. de la escuela Leonidas Proaño y la presentación y análisis de resultados utilizados para verificar la investigación.

CAPÍTULO 4.- DISCUSIÓN: Están las conclusiones que son derivadas de la investigación e información realizada y las recomendaciones, sugiriendo la utilización del origami como técnica de aprendizaje en la enseñanza de la geometría, obteniendo una didáctica adecuada en los estudiantes de Décimo de la escuela de Educación General Básica Leonidas Proaño.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. El problema de la investigación

Los estudiantes de décimo Año de Educación General Básica de la escuela Leonidas Proaño, presentan dificultades en la utilización del origami para el aprendizaje de la geometría.

1.1.1. Planteamiento del problema

Se ha observado que con una hoja de papel, los estudiantes y docentes pueden hacer construcciones tan precisas como las elaboradas con regla y compás; también, logran experimentar, visualizar, formular conjeturas, justificar procedimientos, comprender conceptos e incluso, hacer demostraciones.

La aplicación del origami se ha implementado en la enseñanza de la geometría, pero tienen desconocimiento los docentes para emplearlo como técnica de enseñanza-aprendizaje.

Al respecto, Santa y Jaramillo afirman que: El doblado de papel se ha venido consolidando como una alternativa para mejorar el razonamiento en el área de la Geometría, debido principalmente a su carácter visual y experimental, que le permite al estudiante no sólo manipular una hoja de papel para hacer unos dobleces determinados, sino también para visualizar algunos conceptos geométricos, además, justificar de manera formal las construcciones elaboradas, usando un sistema axiomático. (Santa & Jaramillo, 2010, p. 340).

Se ha implementado en este trabajo de investigación los axiomas de Huzita y Hatori, como un medio que le posibilite producir conocimiento geométrico euclidiano, problemas del cálculo diferencial o Geometría analítica, entre otros, en estrecha relación con dicha axiomática.

Por lo que en el modelo pedagógico tradicional el docente creía que solo ellos deben interactuar en la enseñanza, dejando a un lado al estudiante, convirtiéndolo solo en un espectador más y no en un creador de su propio conocimiento ya que su

aprendizaje era memorístico; pero en la actualidad se ha alcanzado una educación constructivista consiguiendo que el profesor aplique una metodología adecuada hacia el estudiante logrando desarrollar la memoria crítica, construcción su propio conocimiento y aprendan a razonar, desarrollando sus capacidades, habilidades, actitudes y aptitudes con el fin de interactuar, participar y estar activo con la sociedad. Teniendo como resultado un estudiante que sabe manejar sus competencias, habilidades y destrezas de una manera productiva la misma que le servirá en todos los aspectos de su diario vivir.

Después de aplicar la técnica de la encuesta a los estudiantes y docente de décimo año de E.B.G. de la escuela Leonidas Proaño, se ha podido comprobar que los estudiantes presentan dificultad en la solución de problemas de geometría relacionadas con el uso de los códigos del lenguaje semiótico, falta del interés por parte del estudiante en la enseñanza de la geometría, dificultad en la solución de los problemas en la vida cotidiana, falta de percepción visual integradas por: Coordinación, visomotriz, figura – fondo, constancia perceptiva, posición en el espacio y relaciones espaciales e inadecuadas estrategias pedagógicas en la adquisición de conceptos ya que los docentes continúan trabajando de forma tradicional es decir que ellos son los que tienen el poder absoluto de enseñar al estudiante y dejan a un lado todas las habilidades que el estudiante tiene, lo cual provoca que no aprenda a experimentar las diferentes situaciones que se le presentan.

Por lo que se quiere implementar y adecuar el origami como técnica en la enseñanza de la geometría, beneficiando la imaginación, desarrollo de la destreza manual, coordinación, paciencia, constancia, concentración visual y mental, comprender conceptos, mejorar la memoria e incentivar al estudiante el querer aprender y así satisfacer las necesidades educativas, de ahí surge la investigación de la enseñanza de la geometría a través del origami en los estudiantes de Décimo de la Escuela de Educación General Básica Leonidas Proaño, en el año lectivo 2017 – 2018.

1.1.2. Objetivos

1.1.2.1. Objetivo General

Favorecer el aprendizaje de la geometría mediante el uso de la técnica del origami en los estudiantes de Décimo Año de Educación General Básica en la Escuela Leonidas Proaño, para construir un aprendizaje significativo.

1.1.2.2. Objetivos Específicos

- Indagar los fundamentos teóricos de la enseñanza de la Geometría a través del Origami y el Modelo Van Hiele que sustente el proyecto.
- Relacionar la importancia la técnica del origami en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Identificar temas relevantes que se pueda emplear la técnica del origami en el plan de clase.
- Analizar e implementar el modelo Van Hiele en la enseñanza de la geometría a través del origami.

1.1.2.3. Justificación

El uso de la técnica del origami ha contribuido en el desarrollo cognitivo de los estudiante, proporcionando al docente una metodología de aprendizaje y facilitando su trabajo en el área de geometría, logrando que entiendan los contenidos y estén motivados para trabajar de manera a mena, divertida y explorativa con la enseñanza de la Geometría.

Los beneficiarios directos de este proyecto son los estudiantes de décimo Año de Educación General Básica de la Escuela Leonidas Proaño y sectores aledaños, ubicados en el Barrio La Armenia, en la Parroquia de Conocoto.

La ejecución del proyecto aporta con una investigación adecuada sobre la práctica de la ejecución de doblado de papel, ya que amplía las competencias de los estudiantes, para comprender su entorno, desarrollar sus potencialidades mediante el aprendizaje y construyendo eficazmente la enseñanza de la geometría, considerando lo que para ellos tiene mayor relevancia; así también fomentar hábitos para desarrollar la curiosidad y creatividad.

Los resultados favorables, que abordaron esta investigación, justifican la utilidad práctica del proyecto, ya que de esta forma se ha contribuido en la solución de las dificultades detectadas en la enseñanza de la Geometría.

1.1.3. Árbol de Problemas

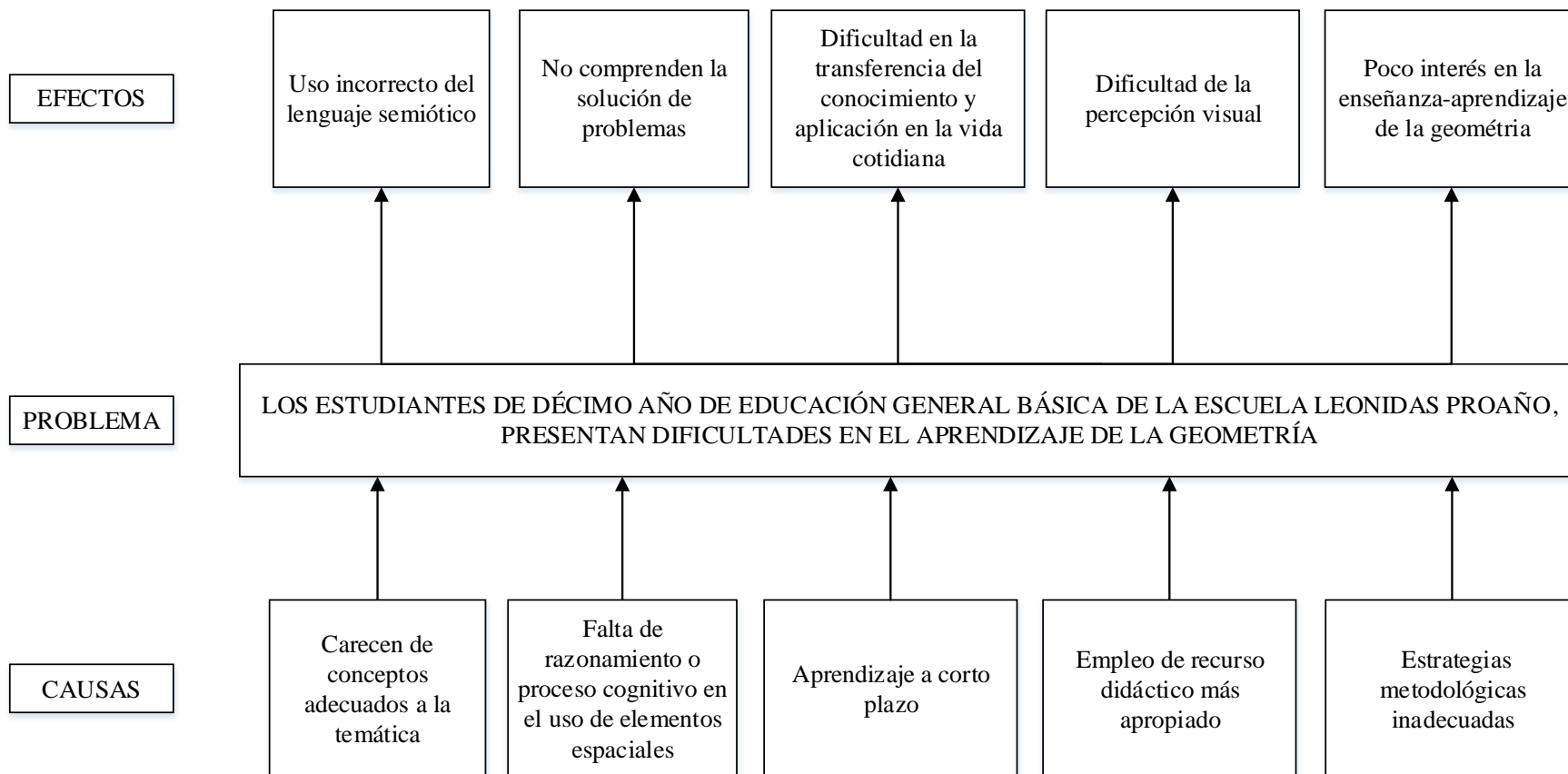


Gráfico 1 Relación causa-efecto
Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

1.1.4.Preguntas directrices

¿Cómo elevar la motivación por el aprendizaje de la geometría?

¿Qué estrategias y técnicas favorecen el aprendizaje de la geometría?

¿Qué niveles de rendimiento escolar obtendrán los estudiantes que han practicado origami?

¿Cuáles son las principales dificultades en el aprendizaje de la geometría?

¿Cuáles con las destrezas y criterios de desempeño para el bloque curricular?

¿Cuál sería el nivel que llegaría el estudiante al aplicar el modelo Van Hiele en la enseñanza de la geometría?

1.1.5.Delimitación del objeto de estudio

Campo: Escuela de Educación General Básica “Leonidas Proaño”

Área: Matemática

Aspecto: Técnica del origami en la enseñanza de la Geometría – Estrategia Metodológica – Modelo Van Hiele

1.2. Marco Referencial

1.2.1. Marco Teórico

1.2.1.1. Antecedentes Investigativos

Indagando los trabajos de investigación existentes de los repositorios de las universidades del país, se busca temas referentes al problema planteado de esta investigación, en la cual se encontró lo siguiente:

En la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Facultad de Ciencias de la Educación se encontró el tema: “Uso de la didáctica del plegado de papel, como herramienta de apoyo en la enseñanza de los contenidos de la geometría para estudiantes del 10° Año de Educación General Básica, de la Unidad Educativa Best del cantón Vinces” de la Autora: Piedad Idaluz Avilés Fajardo; concluye lo siguiente:

Se desarrolla el estudio de la didáctica del plegado de papel, como elemento motivador para la comprensión de los contenidos de la geometría en los estudiantes y contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje en la educación, implementando una serie de actividades significativas mediante una metodología descriptiva longitudinal, incluyendo observación directa, entrevistas y cuestionarios de conocimientos con estructuración basada en los estudios de comprensión elaborados por Van Hiele, identificando debilidades y fortalezas en el proceso de enseñanza - aprendizaje y su influencia en entendimiento de los contenidos. El modelo de comprensión geométrica de Van Hiele, nos explica cómo evoluciona el razonamiento geométrico de los estudiantes, siendo este de cinco niveles consecutivos, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. El estudiante se ubica en un determinado nivel al iniciar el aprendizaje y, conforme cumple con un proceso sube al siguiente nivel. Este modelo indica la manera de apoyar a los estudiantes para mejorar su calidad de razonamiento, proporcionando directrices de organización del currículo educativo. (Fajardo, 2016)

Otro de los temas encontrados en la Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación se encontró el Tema: “La técnica del origami y el desarrollo de la precisión motriz en niños y niñas de 5 a 6 años de la Unidad Educativa “Nicolás Martínez” del cantón Ambato, provincia de

Tungurahua”, de la Autora: Lic. Mariela Alexandra Mogollón Mena (2016), se concluye que:

La relación entre origami y educación da lugar a la creatividad considerando que nos permite explorar y descubrir elementos de nuestro entorno. El estudiante debe tener oportunidad de vivenciar situaciones significativas y desafiantes, las cuales son proporcionadas por la utilización del Origami como recurso pedagógico. (Pilares, 2012, p. 9)

El origami mejora la personalidad, seguridad y confianza, convirtiéndola en una herramienta para mejorar el aprendizaje de la geometría, “Partiendo de un cuadrado, realizando una diagonal para después unir punta con punta; trazando ángulos dentro de un cuadrado, son principios geométricos” facilitando en aprendizaje en el estudiante. (Flores, 2014, p. 2)

Así también la siguiente investigación nos dice:

De acuerdo a Monsalve y Jaramillo (2002) “El placer de doblar papel, demostraciones y algunas aplicaciones matemáticas” menciona que:

Cuando realizamos en origami cualquier figura y luego la desarmamos, tratando de regresar a la su estado original, nos encontramos con un plano geométrico de la figura que hemos elaborado, dando una utilidad didáctica en el aula; como actividad lúdica proporcionando un potencial cognoscitivo haciendo agradable la didáctica de la geometría.

El origami es una ayuda pedagógica en la cual mediante la imaginación, la creatividad y un poco de esfuerzo, podemos darle vida a expresiones matemáticas que nos parecía imposible llegar a familiarizarnos con ellas, se puede incorporar en temas matemáticos como: aritméticos, geométricos, algebraicos y algunos del cálculo, implícitos en la actividad papirofléxica que se puede ejecutar. (Orlando Monsalve & Jaramillo López, 2002, pp. 11-25)

A continuación se analiza en el repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional de Campeche-México, con el tema: “La enseñanza tradicional de la Matemática y su influencia en el aprovechamiento escolar de los alumnos de nivel primaria”, de la Autora: Mariela García Hipólito; indica que “la enseñanza tradicional está encargada y centrada más que nada en el contenido y en el maestro no en el estudiante, y no permite desarrollar un aprendizaje significativo ya que solo trabajan en la memoria de conocimientos enciclopedistas y conocimientos memorísticos de contenidos que se encuentran consignados en el programa de estudios más relevantes para el docente. Este tipo de enseñanza ha permanecido por

mucho tiempo en el largo recorrido de la educación. Los estudiantes tienen apatía de trabajar en esta asignatura y que muestran momentos de miedo al cursar al otro nivel, por lo que tiene que ver con la metodología y las estrategias didácticas que el docente utilizó para pretender enseñar, imposibilitando al estudiante en la adquisición del aprendizaje; para ello se generará una metodología que le facilite la comprensión de la enseñanza- aprendizaje. (Mariela, 2011)

1.2.1.2. Fundamentación Psicológica

Las propuestas metodológicas que se proponen hoy en día en la educación se han modificado con el transcurrir del tiempo, realizando adaptaciones curriculares de los contenidos, tratando de que el estudiante sea el protagonista de su propio conocimiento.

Por lo que Piaget considera que el desarrollo del razonamiento permite el avance en el proceso de aprendizaje, mientras que los Van Hiele consideran que gracias a los procesos de enseñanza y aprendizaje se promueve el desarrollo del razonamiento. En ese sentido, los Van Hiele asumen una perspectiva constructivista con la de Piaget. Considerando que Piaget sí tenía la hipótesis de que los objetos de pensamiento no eran los mismos en diferentes niveles aunque la tipificación hecha no mencionará explícitamente este hecho. Quizás los Van Hiele daban al término “lógico” una connotación más restringida que la que le daba Piaget. (Uribe, 2011, pp. 53-54)

Los beneficios del constructivismo en el aprendizaje, es lograr una calidad en el aprendizaje realmente significativa proponiendo elementos de análisis y reflexión en la práctica del aprendizaje. Por lo que se trata de descartar el uso del modelo tradicionalista e incorporar el modelo constructivista con el fin de fomentar una participación activa entre estudiantes y el docente.

Desde la concepción constructivista, enseñar es establecer un conjunto de relaciones que deben permitir la elaboración mental del estudiante, cuando se enfrenta al concepto, aporta sus conocimientos previos y los instrumentos que le

permiten construir una interpretación personal y subjetiva de él; por lo tanto, el resultado obtenido será diferente en cada persona, ya que aportará cosas diferentes. De esta manera se observa que la diversidad es propia del ser humano y cualquier acción debe considerarla.

1.2.1.3. Fundamentación Legal

Con las innovaciones que se han modificado en la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, una parte de los principios de la pedagogía considera que el estudiante debía convertirse en el principal protagonista en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tal y como establecen en los artículos 26 y 343 de la Constitución:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado.

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente. El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades. (sección Primera 2008 - Educación, s.f.)

Considerando también como beneficio a la Educación se proporciona información de la Ley orgánica de Educación Intercultural; Título I: De los principios generales

Capítulo único Del ámbito, principios y fines (LOEI, 2015), propone:

Art. 2.- Principios.- La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo:

b. Educación para el cambio.- La educación constituye instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, de los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes, como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; y se organiza sobre la base de los principios constitucionales;

n. Comunidad de aprendizaje.- La educación tiene entre sus conceptos aquel que reconoce a la sociedad como un ente que aprende y enseña y se fundamenta en la comunidad de aprendizaje entre docentes y educandos, considerada como espacios de diálogo social e intercultural e intercambio de aprendizajes y saberes; (LOEI, 2015)

El artículo 2 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural y sus incisos citados anteriormente, tienen como objeto preparar al estudiante para que puede enfrentar problemas de la vida cotidiana. (Herrera, 2016)

Analizados los artículos de la Ley de Educación atribuye a beneficio de la elaboración y ejecución del proyecto de instigación, es un aporte importante para la educación en el proceso enseñanza-aprendizaje y que para los estudiantes sea una propuesta innovadora que les ayude a comprender la adquisición de conocimientos, tomando en cuenta el desarrollo de la técnica del origami en la enseñanza de la geometría con el fin de ser más llamativa a la asignatura.

1.2.1.4. Categorías fundamentales

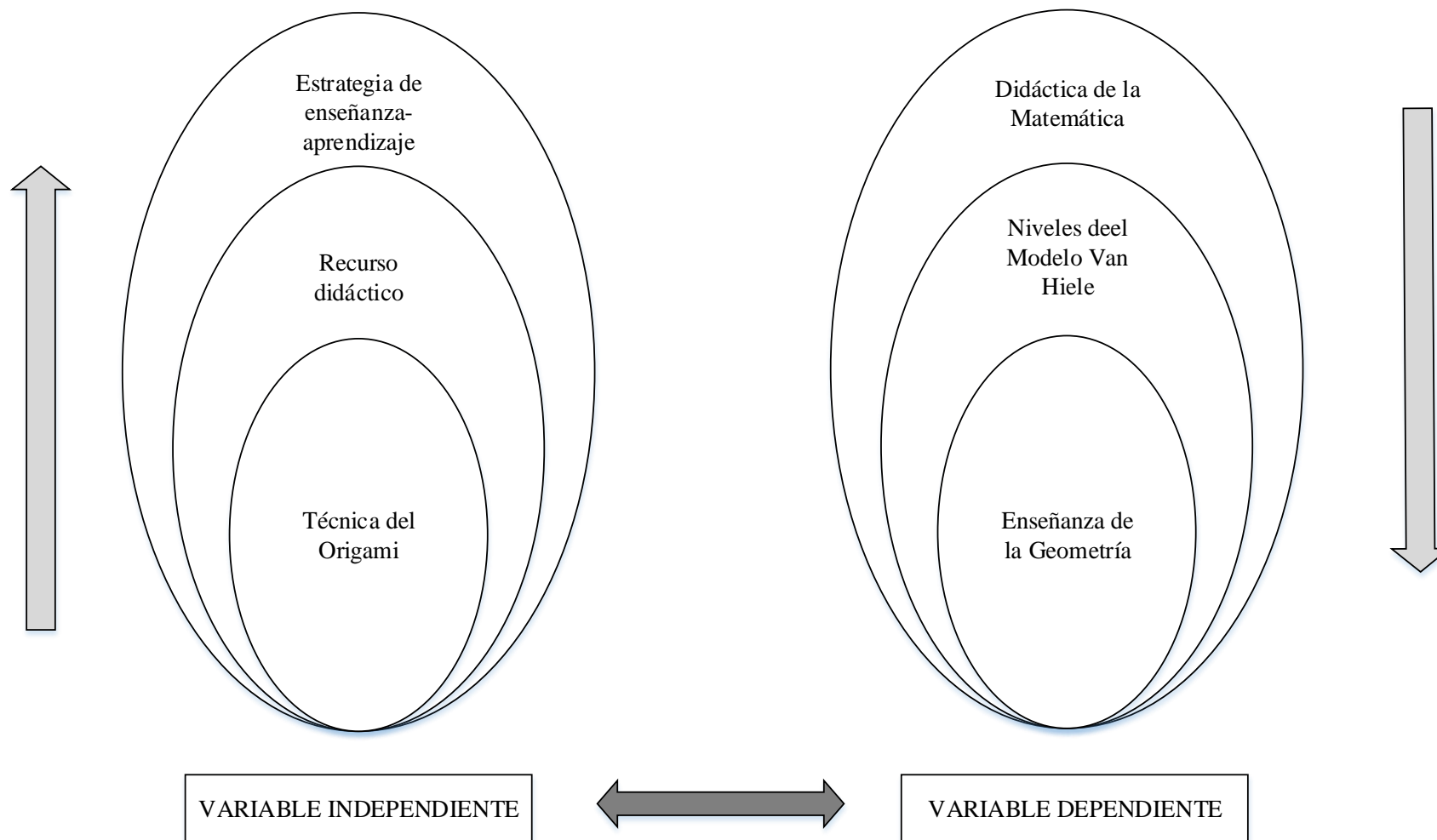


Gráfico 2. Categorías Fundamentales
Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

1.2.1.5. Constelación de ideas

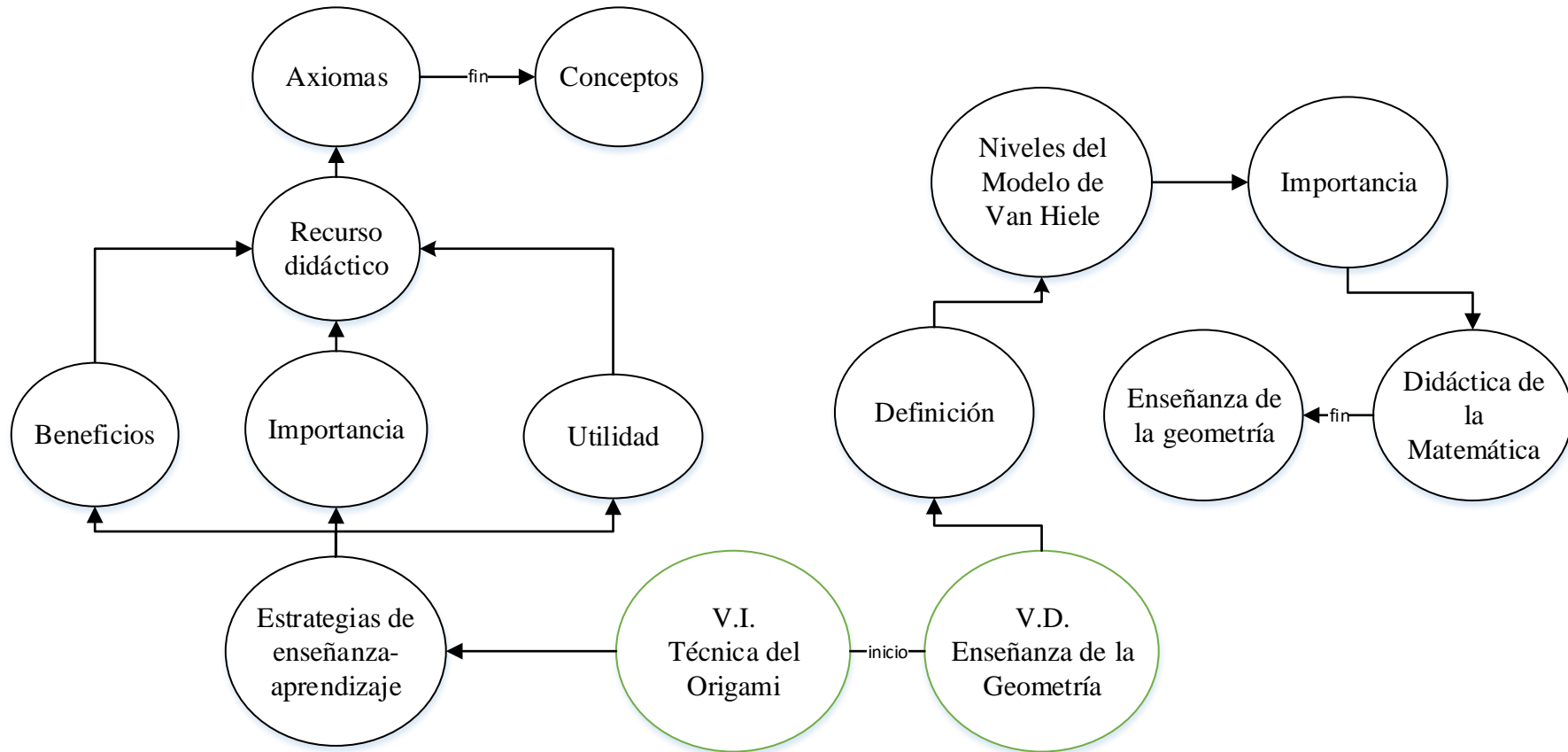


Gráfico 3. Constelación de Ideas
Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

1.2.2. El Origami

Siendo el origami, la técnica a utilizar durante toda la investigación, se hace necesario profundizar acerca del tema. Para ello se realizará un acercamiento a su historia, su uso en la educación, beneficios y de qué manera podría ayudar en la enseñanza en la geometría.

1.2.2.1. Historia del origami

Al "Origami", es un arte Japonés conocido como el plegado de papel, proviene de las palabras Japonesas que significa "ori" plegado, y "gami" papel. El Origami es una labor apasionantemente de grupo, es una ayuda y estímulo para los estudiantes.

“Papiroflexia” es el término en español para el doblado de papel o Paper Folding en inglés es un sinónimo del Origami, existen otros métodos de manejo del papel para conseguir figuras, pero por otros medios como son el paper craft (arte de papel), que difiere del Origami debido a que este utiliza goma y tijeras para llegar a las figuras deseadas.

Su historia comienza en China en el siglo I ó II al igual que el papel, y llega a Japón en el siglo VI, usaban como pasatiempo exclusivo de las clases altas, considerando que solo ellos podían tener acceso al papel por su alto costo, se consideraba un artículo de lujo. El año 1338 (Periodo Muromachi) el papel fue más accesible por lo que surgieron adornos en origami para destacar la clase social. Sin embargo en el año 1603 (Periodo Tokugawa) se dio la “democratización” del origami dando paso al surgimiento de una gran cultura; en la cual surgieron la base de la pájara y la grulla, que es la figura más popular en Japón. A principios del siglo XX, el promotor del origami fue Miguel de Unamuno y Jugo, quién descubrió el origami en una exposición mientras visitaba Paris para la inauguración de la Torre Eiffel, y después creó su escuela de plegadores. (Prieto, 2002).

Esto ha constituido, sin lugar a duda, la aportación más importante a la papiroflexia desde la invención del papel, ya que ha permitido la difusión

internacional de las distintas creaciones, al no importar el idioma en el que estén escritos las instrucciones. (Prieto, 2002)

El plegado de papel aparece con mayor frecuencia en el Oriente específicamente en Japón, técnica que se transmite de generación en generación dentro de la religión Sintoísta; una de las expresiones más antiguas desarrolladas en el siglo XVII fueron los símbolos de fortuna llamados Noshis y la poética del Haiku, utilizadas en las enseñanzas del budismo Zen y del teatro de títeres Jōruri realizada con plegados de papel.

Podemos observar que el carácter ceremonial y simbólico del plegado de papel se fue perdiendo con el tiempo y renace en el año 1878 en los trabajos Froebelianos, es así, que la actividad de plegar papel resurge con la pedagogía y la didáctica, siendo Friedrich Fröbel quien incorpora al sistema educativo los trabajos manuales. Plegar papel, partiendo de un cuadrado tenía por objetivo, según Fröbel, la enseñanza intuitiva de la geometría, utilizando sus formas para acercar al conocimiento para generar una actividad de preguntas y respuestas entre el profesor y el estudiante, desarrollando el sentido de observación y el sentido crítico del estudiante. (Aznar citando a Fröbel) (Aznar, 2011)

Otra importante contribución lo hace el pionero de la papiroflexia moderna, el japonés Akira Yoshizawa, a quien se debe la simbología actual de las instrucciones de plegado de los modelos, lo que permitió la difusión internacional de las diferentes creaciones, sin importar el idioma en que se escriban esos desarrollos.

Para José Ignacio Royo Prieto (2002) citando a Akira Yoshizawa (1988) especialista en papiroflexia – matemático y divulgador, menciona que “Mis creaciones de origami, de acuerdo con las leyes de la naturaleza, requieren el uso de la geometría, la ciencia y la física. También abarcan la religión, la filosofía, y la bioquímica. Sobre todo, quiero que descubran la alegría de la creación por su propia mano... la posibilidad de la creación de trabajo es infinito” (Yoshizawa, 2002)

Según la escuela de Yoshizawa, “el plegado es un diálogo entre el artista y el papel, el cual hay que realizarlo en el aire, sólo con las manos, ya que de apoyarlo

en la mesa, estaríamos transmitiendo a la futura figura el yin de la mesa en lugar del propio”. (Torres & Jiménez, 2014)

Akira Yoshizaea ha experimentado en los últimos tiempos una explosión de creatividad, señalándose dos corrientes bien establecidas: la escuela no científica, en donde la filosofía consiste en expresar la esencia de lo que se desea representar con el mínimo de pliegues, y la escuela científica en donde el plegado ha sido desarrollado fundamentalmente por matemáticos, ingenieros y técnicos, persiguiendo la exactitud con un sinnúmero de métodos matemáticos y algorítmicos.

El papel como material didáctico de manipulación, proporciona un mayor alcance del estudiante en las actividades a realizar, ya que la manipulación “constituye un modo de dar sentido al conocimiento matemático” (Segovia & Rico, 2001)

El plegado de papel en geometría

La enseñanza de la geometría se ha caracterizado por la memorización de propiedades, definiciones y resolver problemas de manera automática, sin trabajar los elementos geométricos, planteando directamente actividades de cálculo, esto provoca una serie de inconvenientes y dificultades de comprensión por parte del estudiante y como un fracaso en la enseñanza por parte del docente. Se consideran metas en la enseñanza de la geometría las cuales son: desarrollar su adecuación al medio ambiente y preparar al estudiante para el aprendizaje de niveles superiores; de esta manera la enseñanza de la geometría debe plantear contenidos útiles para el futuro mediante metodologías dinámicas en la que el estudiante razone, relacione, represente y resuelva actividades. (Barrantes, Balletbo, & Fernandez, 2014)

Los contenidos de la geometría como proporcionalidad, triángulos semejantes y congruentes, teorema de Pitágoras y Thales, cálculos de perímetros y áreas de cuerpos geométricos, sistema de funciones y razones trigonométrías básicas, pretenden establecer una serie de destrezas cognitivas de carácter general que puedan ser utilizadas en casos particulares y que contribuyan por sí mismas a desarrollar las capacidades del conocimiento de los estudiantes; estos contenidos están pensados para que se utilicen estrategias personales que pueda adaptarla y modificarla, si es necesario, logrando un aprendizaje más significativo y preciso; se

recomienda trabajar a la geometría desde una metodología de resolución de problemas o una metodología de laboratorio, mediante la cual el estudiante pueda realizar actividades, partiendo desde una concepción constructivista del aprendizaje.

En relación a lo que se llama geometría de laboratorio, se refiere a actividades investigadoras sobre construcción, innovación y técnicas de colaboración; lo fundamental es que aprendan haciendo, hacer que el estudiante participe en el desarrollo de su propio conocimiento, con tareas que propongan el aprendizaje mediante los sentidos de la vista y el tacto, la interrelación entre ellos y la interiorización.

El estudiante debe utilizar el sentido del tacto para abstraer los conceptos que aprende; entre los recursos conocidos y utilizados están el tangram, poliomínó, cuerpos geométricos, actividades con espejos y el que corresponde en esta investigación que es el plegado de papel.

Diversos autores destacan la papiroflexia como recurso didáctico para la enseñanza de la geometría, según Garrido, En el estudio de la geometría resulta una ayuda eficaz el uso de recursos, como la papiroflexia, que permite a los estudiantes generar sus propias figuras y trabajar sobre ellas distintos conceptos geométricos. En una figura de papiroflexia hay un gran componente geométrico si se considera el modo exacto y riguroso en que se debe doblar el papel. (Garrido Garrido , 2015, p. 16).

Al respecto, Santa y Jaramillo (2010) afirman que el doblado de papel se ha venido consolidando como una alternativa para mejorar el razonamiento en el área de la Geometría, debido principalmente a su carácter visual y experimental, que le permite al estudiante no sólo manipular una hoja de papel para hacer unos dobleces determinados, sino también para visualizar algunos conceptos geométricos y justificar de manera formal las construcciones elaboradas, usando un sistema axiomático (Santa & Jaramillo, 2010, p. 340)

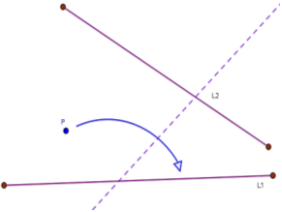
El origami permite realizar construcciones tan precisas que con el tiempo se ha venido fundamentando un sistema axiomático paralelo al de la geometría euclidiana que permite justificar las construcciones hechas en papel. Se da a conocer los primeros seis axiomas postulados por el japonés Humiaki Huzita presentadas en el Primer Encuentro Internacional de Ciencia y Tecnología de Origami en el año 1989 y el séptimo axioma postulado por Koshiro Hatori en el 2003; los cuales son un sistema axiomático consistente y coherente desde el punto de vista matemático. (Lang, 2003)

1.2.2.2. Axiomas de la papiroflexia

Para el propósito de la investigación, se ha elegido la propuesta de Humiaki Huzita como referencia los seis axiomas y Koshiro Hatori el séptimo axioma del doblado de papel de la siguiente manera:

Tabla 1. Definiciones de Axiomas de la papiroflexia

Axioma	Gráfico	Objeto matemático
Dados dos puntos P_1 y P_2 , se puede realizar un pliegue que los conecte.		Recta que pasa por dos puntos.
Dados dos puntos P_1 y P_2 , se puede realizar un pliegue que los conecte P_1 sobre P_2 .		Mediatriz del segmento P_1 y P_2
Dadas dos rectas l_1 y l_2 , podemos plegar l_1 sobre l_2 .		Bisectriz del ángulo formado por las rectas l_1 y l_2
Dado un punto P y una recta l , podemos hacer un pliegue perpendicular a l que pase por P .		Recta perpendicular a otra que pasa por p . Segmento de longitud mínima que une un punto de l y p . Distancia de p a l .
Dados dos puntos P_1 y P_2 , y una recta l , podemos hacer un pliegue que haga corresponder a P_1 con un punto de l y que pase por P_2 .		Repitiéndolo, se obtiene la envolvente de una parábola. Es equivalente a encontrar la Intersección de una línea con un círculo, por lo que puede tener 0, 1 o 2 soluciones
Dados dos puntos P_1 y P_2 , y dos rectas l_1 y l_2 , podemos hacer un pliegue que haga corresponder a P_1 con un punto de l_1 y P_2 con un punto de l_2 .		Permite resolver ecuaciones cúbicas (ecuaciones de tercer grado).

<p>Dado un punto P y dos líneas l_1 y l_2, hay un pliegue que coloca p en l_1 y perpendicular a l_2.</p>		<p>Solución de una ecuación de segundo grado, por lo que puede tener dos soluciones reales distintas, dos soluciones reales iguales o no tener solución en los reales</p>
--	---	---

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: (Cañadas, y otros, 2003) (Santa & Jaramillo, 2010, p. 349)

Estos postulados axiomáticos, dan el sustento teórico para el uso del plegado de papel como herramienta didáctica para la enseñanza de los contenidos geométricos, cabe señalar que éstos aún están en proceso de investigación en la educación matemática.

1.2.2.3. Origami como técnica para la enseñanza de las matemáticas

El origami es uno de los diversos lenguajes que permite un aprendizaje dinámico de la geometría, donde los conceptos aparecen y reaparecen integrando manipulación, teoría y arte, facilitando así la consolidación y estimulando mayores niveles de abstracción. Razonar, representar, abstraer, investigar, inferir y demostrar son actividades del pensamiento matemático. Desde un punto de vista, el origami, es descubrir elementos geométricos y sus relaciones, conjuga además arte y ciencia, creatividad y diversión, motricidad y perseverancia. (Sánchez Giraldo, 2017)

El origami es de gran ayuda en la educación, en la cual se ha establecido algunos de los beneficios y cualidades para esta actividad.

Es un apoyo para el profesor de geometría como un instrumento pedagógico permitiéndole desarrollar diferentes contenidos no solo conceptuales, sino también procedimentales. Desarrollar la destreza manual y la exactitud en el desarrollo del trabajo. Desarrolla la interdisciplinar de la matemática. Motiva al estudiante a ser creativo ya que puede desarrollar sus propios modelos e investigar la conexión que tiene con la geometría no sólo plana sino también espacial. (Monroy, 2010)

Además, tal como lo menciona Jesús Victoria Flórez Salazar, a través del desarrollo cognitivo, los estudiantes utilizan sus manos para seguir un conjunto específico de pasos secuenciales, produciendo un resultado atractivo y satisfactorio.

Por lo que se debe llevar en cierto orden para lograr un resultado exitoso y una importante lección en geometría y poder aplicarla en la vida diaria.

El plegado de papel es un ejemplo de “Aprendizaje esquemático” ya que es un aprendizaje a través de la repetición de acciones. Para lograr el éxito, el estudiante debe observar cuidadosamente y escuchar atentamente las instrucciones específicas que luego llevará a la práctica. Este es un ejemplo en el cual los logros del estudiante dependen más de su habilidad en sí que del profesor. Para muchos estudiantes el origami requiere de un nivel de paciencia que brindará satisfacción con el resultado, la habilidad de enfocar la energía y un incremento en la autoestima. (Salazar, p. 5).

1.2.2.4. Contenidos curriculares trabajados con origami

El origami es importante en la comprensión espacial (cambia a una figura tridimensional) y en la enseñanza de la simetría, pues muchas veces doblar, lo que se hace en un lado, se hace igual al otro lado. Esto es una regla fundamental del Álgebra que se muestra fuera del marco formal de una lección de Matemática.

Dentro del campo de la geometría, el origami fomenta el uso y comprensión de conceptos geométricos, tales como diagonal, mediana, vértice, bisectriz etc. permite en los estudiantes puedan crear y manipular figuras geométricas como cuadrados, rectángulos y triángulos y visualizar cuerpos geométricos.

Para comprender mejor lo anteriormente mencionado analizamos el siguiente cuadro:

Tabla 2. Contenidos curriculares trabajados con origami

<i>CONCEPTUALES</i>	<i>PROCEDIMENTALES</i>	<i>ACTITUDES</i>
Concepto de espacio, distancia, rotaciones y ángulos con relación a uno mismo y a otros puntos de referencia.	Reconocimiento de la posición de un objeto en el espacio en relación a uno mismo y a otros puntos de referencia.	Interés por identificar formas y relaciones geométricas en los objetos del entorno.
Figuras geométricas y sus elementos.	Lectura, interpretación y construcción a escala de las figuras representadas.	
Concepto de Rotación, simetría y ángulos	Construcción de cuerpos geométricos a partir de figuras.	Perseverancia y tenacidad en la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas que tengan relación al espacio tridimensional.
	Reconocimiento de las figuras que se van obteniendo utilizando diversos criterios.	
	Descripción de simetría.	

Elaborado por: Flores, Jesús

Fuente: (Flores Salazar, 2016, p. 6)

1.2.3. La didáctica actual utilizada para contenidos geométricos

La geometría es una rama fundamental de la matemática, en la actualidad se ha convertido en uno de los contenidos más importantes en el desarrollo de la humanidad, incluyendo una diversidad de aspectos; es así que tiene relación con actividades habituales y no habituales, de la ciencia y la recreación, o el estudio. Su relevancia como ciencia del espacio, para medir y describir figuras; como método de representación visual de conceptos y procesos en otras ciencias (diagramas, histogramas, etc.); como herramienta de aplicaciones en computación, diseño de imágenes, robótica, etc.; o como una manera de entender y pensar; es una de las actividades más intuitiva, concreta y ligada a la realidad, su desarrollo por siglos la transforma en una disciplina de creciente rigurosidad y abstracción. (Hernández & Villalba, 2001)

La enseñanza de geometría se limita al hecho de conceptualizar figuras y dibujarlas en el papel, los estudiantes no cuentan con objetos, formas y ejemplos reales, que le permitan entender los contenidos, con clases abstractas de muy difícil comprensión; por esta razón surge la necesidad de buscar nuevas estrategias didácticas que lleven a descubrir en el estudiante que la geometría es una herramienta para el desarrollo personal y facilitadora del aprendizaje de diversas áreas del conocimiento. (Fajardo, 2016)

1.2.4. Desarrollo del modelo de Van Hiele para la enseñanza de la geometría

La Teoría de Niveles de Van Hiele, fue desarrollada por Pierre María Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof.

(Usiskin, 1991) Relata que:

El desarrollo histórico de esta teoría, donde indica que Dina, murió poco después que su disertación fue terminada, por lo cual fue Pierre el que ha explicado el trabajo. Entre los años 1958 y 1959, éste escribió tres ensayos, que recibieron poca atención en Occidente, pero fueron aplicados en el desarrollo de currículos por la academia soviética Pyshkalo desde 1968. Freudenthal, el mentor de Van Hiele, publicó la teoría en su libro “La matemática como una labor educacional” en 1973.

A través de Freudenthal y los soviéticos, el trabajo de Van Hiele llamó la atención de Wirszup, quien fue el primero en hablar de la Teoría de Van Hiele en Occidente en el año 1974. Posteriormente, los ensayos de Wirszup, generaron interés y auge con los trabajos de Hoffer, Burger, Geddes y Senk. (Mora Gaviria & Valencia Ruiz, 2012)

1.2.4.1. El aprendizaje y las estructuras mentales según Van Hiele

El aprendizaje, para los Van Hiele, citados por Shaughnessy y Burger, es una diferenciación y reestructuración progresiva de campos que produce estructuras mentales nuevas y más complejas. El desarrollo mental se produce a medida que el estudiante transforma gradualmente sus estructuras (transtructuración) o sustituye una estructura por otra (reestructuración). La transtructuración ocurre, por ejemplo, cuando las estructuras visuales originales son transformadas gradualmente en estructuras abstractas. (Castillo & Ramirez, 2012)

Momentos en los cuales una reestructuración ocurre:

- a) Una reestructuración del campo de observación que lleva a la integración de varias estructuras que han sido desarrolladas independientemente.
- b) La solución de un problema que exige varias estructuras.

Por otro lado, la intuición es para Pierre Van Hiele, un mecanismo clave que permite a los estudiantes visualizar campos diferentes (estructuras en su terminología) los cuales permiten construir conceptos más complejos. Él utiliza la idea Gestalt de que la intuición puede ser entendida como el resultado de la percepción de una estructura y sugiere que está caracterizada por las siguientes propiedades.

1. La intuición requiere adecuación, ya sea a una nueva situación o dentro de una estructura establecida. Esta adecuación demanda un mecanismo social que establezca criterios de objetividad.
2. La intuición requiere intención, es decir, la persona actuará en concordancia con la estructura percibida y no de otra manera
3. La intuición no puede ser planeada.

El cultivo de la intuición debe enfocarse en el desarrollo de la habilidad de los estudiantes para ver las estructuras como parte de otras estructuras superiores, o como parte de estructuras más inclusivas.

Como se puede percibir en los párrafos anteriores, Van Hiele sugiere que el aprendizaje es un proceso que recursivamente progresa a través de niveles discontinuos de pensamiento (saltos en la curva de aprendizaje), que puede ser mejorado por un procedimiento didáctico adecuado. Parte del hecho de que existen varios niveles de aprendizaje geométrico y que el paso de un nivel al siguiente debe ocurrir a través de una secuencia de estados de instrucción. (Shaughnessy & Burger, 1986, pp. 419-427)

1.2.4.2. Modelo de Van Hiele

Un modo de estructurar el aprendizaje de la geometría, coherente con la construcción del espacio, es el propuesto por Van Hiele. Su trabajo propone un modelo de estratificación del conocimiento humano, en una serie de niveles de conocimiento, los que permiten categorizar distintos grados de representación del espacio.

Este modelo presenta dos aspectos:

1.2.4.2.1. DESCRIPTIVO:

Explica las formas en que razonan los estudiantes a través de cinco niveles.

Tabla 3. Niveles de razonamiento del modelo descriptivo de Van Hiele

NIVELES		Definición
1°	Reconocimiento Visual o Visualización	<ul style="list-style-type: none"> • Considera los conceptos o figuras en su globalidad. • No toma en cuenta los elementos y sus propiedades. • Las figuras son juzgadas por su apariencia.
2°	Análisis o Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce propiedades y características mediante la observación desarrollando el razonamiento inductivo al establecer comparaciones.

3°	Clasificación y Relación o Teórico	<ul style="list-style-type: none"> • La comprensión y la posibilidad de establecer relaciones a través de implicaciones simples entre casos. • Las propiedades son ordenadas lógicamente.
4°	Deducción Formal o Lógica Formal)	<ul style="list-style-type: none"> • Se efectúan las demostraciones formales, usos de axiomas, postulados, etc. • La Geometría es entendida como un sistema axiomático.
5°	Rigor	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando el razonamiento es deductivo, sin ayuda de la intuición. • comprende teoremas o axiomas para fundamentar a la geometría.

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: (TORRES, 2005)

1.2.4.2.2. PRESCRIPTIVO:

Presenta pautas a seguir en la planificación de las actividades de aprendizaje, que permiten detectar el progreso del razonamiento por medio de las cinco fases de aprendizaje:

Tabla 4. Fases de razonamiento del modelo prescriptivo de Van Hiele

FASES		Definición
1°	Información	El profesor debe diagnosticar lo que saben los alumnos sobre el tema que se va abordar y la forma de razonar que tienen. Los alumnos entran en contacto con el objetivo propuesto.
2°	Orientación dirigida	El profesor debe guiar el proceso para que los alumnos vayan descubriendo lo que va a constituir el centro de este nivel. Esta fase es el centro del aprendizaje, que le va a permitir pasar al otro nivel, y construir los elementos propuestos.
3°	Explicación (explicitación)	Los alumnos deben estar conscientes de las características y propiedades aprendidas anteriormente y consolidan su vocabulario.
4°	Orientación libre	Afianzar los aspectos básicos y las actividades que permitan resolver situaciones nuevas con los conocimientos adquiridos anteriormente.
5°	Integración	Tiene por objetivo establecer y completar las relaciones que profundicen el concepto.

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: (TORRES, 2005)

Las raíces de este modelo están presentes en los trabajos de Piaget, aunque con diferencias relevantes según Graterol y Andonegui aun cuando en ambos casos se admite la existencia de varios niveles de pensamiento. (Graterol & Andonegui, 2003, pp. 147-153)

En este sentido, tenemos:

Piaget considera que el paso de un nivel de pensamiento a otro es función del desarrollo; mientras que Van Hiele, del aprendizaje; la preocupación de éste consiste en cómo estimular el progreso de un nivel al siguiente.

Piaget no veía la existencia de estructuras en un nivel superior como resultado del estudio de un nivel inferior. En el modelo de Van Hiele sólo se alcanza el nivel superior si las reglas del nivel inferior han sido hechas explícitas y estudiadas, convirtiéndose así en una nueva estructura.

Piaget no da importancia al lenguaje en el paso de un nivel al otro. En Van Hiele, cada nivel desarrolla su propio lenguaje característico. (Graterol & Andonegui, 2003, pp. 147-153)

1.2.4.3. Características del Modelo de Van Hiele

El aporte del modelo Van Hiele en la enseñanza y aprendizaje de la geometría, se basa fundamentalmente en dar respuestas a problemas reales que los estudiantes encuentran en cada clase, y en la preocupación de cómo puede el docente facilitar el ascenso en el razonamiento geométrico de sus estudiantes. El modelo no conceptualiza los niveles de razonamiento como estadios o fases del desarrollo, sino, como etapas por la que el estudiante avanza siempre, cuando es partícipe de actividades de enseñanza-aprendizaje adecuadas, Van Hiele lo expresa: “el aprendizaje de la geometría se hace pasando por unos determinados niveles de pensamiento y conocimiento”, “que no van asociados a la edad”, y “que sólo alcanzando un nivel se puede pasar al siguiente” (Fouz & Berritzegune de Donosti)

La teoría del modelo de Van Hiele considera el problema de enseñanza de la geometría, como un problema fundamentalmente didáctico y no un problema de lógica de la disciplina; por lo tanto, enseñar geometría es iniciar al estudiante en diferentes actividades, permitiéndoles construir su conocimiento. Se refiere también a los procesos de evaluación, siendo un punto clave en la asignación de los niveles en que se encuentran los estudiantes.

En resumen, el modelo de comprensión geométrica de Van Hiele, nos explica cómo evoluciona el razonamiento geométrico de los estudiantes, siendo este de cinco niveles consecutivos, los cuales se repiten con cada aprendizaje nuevo. El estudiante se ubica en un determinado nivel al iniciar el aprendizaje y, conforme cumpla con un proceso sube a la siguiente etapa. Este modelo indica la manera de apoyar a los estudiantes para mejorar su calidad de razonamiento, proporcionando directrices de organización del currículo educativo y así ayudar a pasar de un nivel a otro.

1.2.5. La geometría en el currículo

La geometría ayuda desde los primeros niveles educativos a la construcción del pensamiento espacial, ya que es un componente importante para la construcción del pensamiento matemático, permitiendo realizar cálculos numéricos a través de imágenes y un cálculo mental para solucionar cualquier tipo de problema.

1.2.5.1. Introducción general del Currículo

En la Actualización y Fortalecimiento Curricular de Educación General Básica menciona que:

Tabla 5. Introducción General del Currículo

Principios para el desarrollo del currículo	Orientaciones metodológicas
Ha sido diseñado mediante destrezas con criterios de desempeño que apuntan a que los estudiantes movilicen e integren los conocimientos, habilidades y actitudes propuestos en ellas en situaciones concretas, aplicando operaciones mentales complejas, con sustento en esquemas de conocimiento, con la finalidad de que sean capaces de realizar acciones adaptadas a esa situación y que, a su vez, puedan ser transferidas a acciones similares en contextos diversos. (Currículo de EGB, 2016)	El aprendizaje debe desarrollar una variedad de procesos cognitivos. Los estudiantes deben ser capaces de poner en práctica un amplio repertorio de procesos, tales como: identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear, etc., evitando que las situaciones de aprendizaje se centren, tan solo, en el desarrollo de algunos de ellos.
Creando en los estudiantes una oportunidad de ser más eficientes y proactivos en la aplicación de los conocimientos adquiridos a actividades de su vida cotidiana.	

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: (Currículo de EGB, 2016)

1.2.5.2. Introducción de la Matemática:

Fundamentos epistemológicos y pedagógicos, en los cuales el estudiante es el protagonista del proceso educativo y los procesos matemáticos que favorecen la metacognición, estos son:

El lenguaje matemático es representacional, pues nos permite designar objetos abstractos que no podemos percibir; y es instrumental, según se refiera a palabras, símbolos o gráficas. El lenguaje es esencial para comunicar interpretaciones y soluciones de los problemas, para reconocer conexiones entre conceptos relacionados, para aplicar la Matemática a problemas de la vida real mediante la modelización, y para utilizar los nuevos recursos de las tecnologías de la información y la comunicación en el quehacer matemático. (Introducción a la Matemática, s.f.)

Considerando al lenguaje matemático fundamental para la comprensión de conceptos dentro de la explicación de la enseñanza de la geometría.

El área de Matemática se estructura en tres bloques curriculares: álgebra y funciones, geometría y medida y estadística y probabilidad; de la cual vamos a fundamentar la importancia de geometría, que se detalla a continuación:

Bloque 2. Geometría y medida: Este bloque curricular, en los primeros grados de Educación General Básica, parte del descubrimiento de las formas y figuras, en tres y dos dimensiones, que se encuentran en el entorno, para analizar sus atributos y determinar las características y propiedades que permitan al estudiante identificar conceptos básicos de la Geometría, así como la relación inseparable que estos tienen con las unidades de medida. (Introducción a la Matemática, s.f., p. 57)

Si bien la Geometría es muy abstracta, es fácil de visualizar, por ello la importancia de que el conocimiento que se deriva de este bloque mantenga una relación con situaciones de la vida real, para que sea significativo.

1.2.6. Contenidos del Currículo de Matemática:

Tabla 6. Contenidos del currículo de Matemática

Estudiantes de 10° Año de Educación General Básica	
Bloque de Geometría y Medida	
Matriz de progresión de objetos del área de Matemática:	Matriz de progresión de criterios de evaluación del área de Matemática
<p>- O.M.3.3. Resolver problemas cotidianos que requieran del cálculo de perímetros y áreas de polígonos regulares; la estimación y medición de longitudes, áreas, volúmenes y masas de objetos; la conversión de unidades; y el uso de la tecnología, para comprender el espacio donde se desenvuelve.</p> <p>- O.M.3.4. Descubrir patrones geométricos en diversos juegos infantiles, en edificaciones, en objetos culturales, entre otros, para apreciar la Matemática y fomentar la perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones cotidianas.</p>	<p>- CE.M.3.7. Explica las características y propiedades de figuras planas y cuerpos geométricos, al construirlas en un plano; utiliza como justificación de los procesos de construcción los conocimientos sobre posición relativa de dos rectas y la clasificación de ángulos; resuelve problemas que implican el uso de elementos de figuras o cuerpos geométricos y el empleo de la fórmula de Euler.</p> <p>- CE.M.3.8. Resuelve problemas cotidianos que impliquen el cálculo del perímetro y el área de figuras planas; deduce estrategias de solución con el empleo de fórmulas; explica de manera razonada los procesos utilizados; verifica resultados y juzga su validez.</p>

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: (Currículo de EGB, 2016)

1.2.6.1. Educación General Básica Superior: Matemática

Matemática en el subnivel Superior de Educación General Básica:

Contribución del currículo del área de Matemática de este subnivel a los objetivos generales del área:

Los estudiantes son capaces de reconocer situaciones y problemas de su entorno que pueden ser resueltos aplicando las operaciones básicas con números reales; empiezan a utilizar modelos sencillos numéricos y algebraicos, y modelos funcionales lineales y cuadráticos; así como pueden resolver sistemas de ecuaciones e inecuaciones lineales y ecuaciones cuadráticas, de forma gráfica y analítica.

Tabla 7. Matemática en el subnivel Superior de Educación General Básica

Estudiantes de 10° Año de Educación General Básica				
Área de Matemática para el subnivel Superior de Educación General Básica				
Bloque curricular 2: Geometría y Medida				
Objetivos del área	Matriz de destrezas con criterios de desempeño	Matriz de criterios de evaluación	Destrezas con criterios de desempeño a evaluar	Indicadores para la evaluación del criterio
<p>- O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.</p> <p>- O.M.4.6. Aplicar las conversiones de unidades de medida del SI y de otros sistemas en la resolución de</p>	<p>- M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Thales).</p> <p>- M.4.2.7. Reconocer y trazar líneas de simetría en figuras geométricas para completarlas o resolverlas.</p> <p>- M.4.2.9. Definir e identificar la congruencia de dos triángulos de acuerdo a criterios que consideran las medidas de sus lados y/o sus ángulos.</p> <p>- M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.</p> <p>- M.4.2.14. Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares.</p>	<p>- CE.M.4.5. Emplea la congruencia, semejanza, simetría y las características sobre las rectas y puntos notables, en la construcción de figuras; aplica los conceptos de semejanza para solucionar problemas de perímetros y áreas de figuras, considerando como paso previo el cálculo de longitudes. Explica los procesos de solución de problemas utilizando como argumento criterios de semejanza, congruencia y las propiedades y elementos de triángulos. Expresa con claridad los procesos seguidos y los razonamientos empleados.</p> <p>- CE.M.4.6. Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de</p>	<p>- M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Thales).</p> <p>- M.4.2.9. Definir e identificar la congruencia de dos triángulos de acuerdo a criterios que consideran las medidas de sus lados y/o sus ángulos.</p> <p>- M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.</p> <p>- M.4.2.14. Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares.</p> <p>- M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.</p> <p>- M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de</p>	<p>- I.M.4.5.1. Construye figuras simétricas; resuelve problemas geométricos que impliquen el cálculo de longitudes con la aplicación de conceptos de semejanza y la aplicación del teorema de Thales; justifica procesos aplicando los conceptos de congruencia y semejanza. (I.1., I.4.)</p> <p>- I.M.4.5.2. Construye triángulos dadas algunas medidas de ángulos o lados; dibuja sus rectas y puntos notables como estrategia para plantear y resolver problemas de perímetro y área de triángulos; comunica los procesos y estrategias utilizados. (I.3.)</p>

<p>problemas que involucren perímetro y área de figuras planas, áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, así como diferentes situaciones cotidianas que impliquen medición, comparación, cálculo y equivalencia entre unidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos. - M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos. - M.4.2.22. Resolver problemas que impliquen el cálculo de volúmenes de cuerpos compuestos (usando la descomposición de cuerpos). 	<p>cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica.</p>	<p>patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - M.4.2.22. Resolver problemas que impliquen el cálculo de volúmenes de cuerpos compuestos (usando la descomposición de cuerpos). 	<ul style="list-style-type: none"> - I.M.4.6.3. Resuelve problemas geométricos que requieran del cálculo de áreas de polígonos regulares, áreas y volúmenes de pirámides, prismas, conos y cilindros; aplica, como estrategia de solución, la descomposición en triángulos y/o la de cuerpos geométricos; explica los procesos de solución empleando la construcción de polígonos regulares y cuerpos geométricos; juzga la validez de resultados. (I.3., I.4.)
--	--	--	---	--

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: (Currículo de EGB, 2016)

Por lo tanto la geometría debe ser un elemento importante del currículo de matemática de Educación Básica Superior; y cuando el estudiante ingrese al sistema educativo ha de ofrecérsele la oportunidad de explorar y descubrir el espacio físico, para luego construir el espacio geométrico.

1.2.7. Implementación en el aula

Tomen en cuenta que la papiroflexia es un medio, no un fin: no es suficiente proporcionar un “manual ilustrado”; la riqueza va más allá: cuestionando, estudiando propiedades, observando, analizando y conjeturando.

Exponemos algunos ejemplos de actividades que pueden realizarse con el plegado de papel ya que nos proporciona una orientación sobre las posibilidades didácticas que ofrece la papiroflexia en el aula de matemáticas.

Tabla 8. Actividades mediante el plegado de papel

Tipo de tarea	Descripción	Contenidos implicados
Doblado de elementos geométricos básicos	Doblar: Un cuadrado a partir de un folio A4 Un cuadrado a partir de un trozo irregular de papel. Cuadriláteros de distintos tipos Un triángulo equilátero. Un hexágono. Un pentágono regular. Otros polígonos (regulares e irregulares)	Cuadriláteros, perpendicularidad, paralelismo, geometría del triángulo, clasificación de polígonos
Simetría	Calcula el simétrico de un punto respecto de otro punto. Calcula el simétrico de un punto respecto de una recta.	Simetría plana
Lugares geométricos	Doblar: Las bisectriz de un ángulo La mediatriz de un segmento Las cónicas	Geométrica sintética elemental. Lugares geométricos
Proporcionalidad, semejanza	Doblar: Un rectángulo de proporciones 1:2 Un rectángulo de 1:3 Un rectángulo $(1:\sqrt{2})$ Un rectángulo $(1:\sqrt{3})$ Dos triángulos semejantes. Construye dos polígonos semejantes. Divide un segmento dado en n partes iguales doblando papel.	Cuadriláteros, proporcionalidad, números racionales o irracionales, semejanzas, teorema de Pitágoras y Thales
Geométrica del espacio	Doblar: Un poliedro regular (cubo, tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro) Un icosaedro estrellado.	Poliedros
Problemas	Problemas diversos	Resolución de problemas

Elaborado por: Grupo PI de Investigación en Educación Matemática

Fuente: (Cañadas, y otros, 2003, p. 847)

CAPÍTULO 2

MÉTODO

2.1 Modalidad de investigación

Se efectuará una investigación cualitativa descriptiva en la cual se pretende obtener información viable para la aplicación de la investigación, en el grupo de trabajo de décimo Año de Educación General Básica, en el cual hay sesenta estudiantes, veinte y ocho mujeres y treinta y dos hombres, con una de edad de 14 a 15 años aproximadamente.

2.2 Método

El enfoque metodológico de esta investigación será cuantitativa ya que esto depende automáticamente de sus características del tema de estudio.

Como nos indica (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2006): dan la siguiente definición de Enfoque cuantitativo “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p. 15)

2.3 Población y muestra

La población de esta investigación la conformara los estudiantes de décimo Año de Educación General Básica de la Escuela “Leonidas Proaño”. En la cual se tomará como muestra:

Tabla 9. Población

Población	Integrantes
Estudiantes de décimo año de Educación General Básica	60
Docentes	15
Total	75

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Escuela Leonidas Proaño

Debido a la participación de la muestra no será necesario utilizar la fórmula ya que no exceden el número requerido.

2.4 Selección de instrumentos de investigación

Se aplicó en las horas de clase de Matemática, cuatro horas a la semana de las ocho horas establecidas, con la aplicación del Origami se puede abarcar diferentes temas del temario establecido del libro del estudiante.

Tabla 10. Técnicas de recolección de información

TÉCNICAS	INSTRUMENTO
Observación	Registro de observación Escala de actitudes Lista de cotejo
Indagación directa	Diario del investigador
Encuesta	Cuestionario

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Escuela Leonidas Proaño

2.5 Procesamiento de datos

Esta técnica consiste en recaudar información los mismos que serán evaluados y ordenados respectivamente y de esta manera será, de gran utilidad ya que con los resultados finales se podrá tomar la decisión correcta para efectuar las debidas acciones respectivas.

2.6 Metodología específica

Para mayor factibilidad en la investigación seleccione la encuesta que será aplicada a docentes y una ficha de observación dirigida a los estudiantes de décimo año de la escuela Leonidas Proaño.

2.6.1 Encuesta

A través de la encuesta aplicada a los estudiantes y docentes de décimo año de EGB de la escuela Leonidas Proaño se sirve obtener los objetivos de la investigación y la realidad estudiada, con la finalidad de obtener de manera sistemática la información sobre la investigación de la enseñanza de la geometría a través del origami

2.7 Recolección de la información

2.7.1 Plan de recolección de la información

Para la recolección de datos, se realizará encuestas a los docentes y una ficha de observación a los estudiantes de la Escuela Leonidas Proaño.

Tabla 11. Recolección de la información

Nº	Preguntas básicas	Explicación
1	¿Para qué?	Alcanzar el objetivo de la investigación
2	¿Quiénes son beneficiadas?	Estudiantes y docente de la escuela Leonidas Proaño
3	¿Quién evaluará?	Investigador
4	¿Cuándo se efectuará?	2017-2018
5	¿Dónde?	Escuela Leonidas Proaño
6	¿Cuántas veces?	Dos
7	¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta Observación
8	¿Con qué?	Cuestionario Ficha de observación

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

2.7.2 Plan para el procesamiento de la información

Se pretende utilizar la técnica de la encuesta, para lo cual se va a realizar preguntas específicas para conocer si es necesario implementar la técnica del origami en la enseñanza de la geometría de la escuela Leonidas Proaño.

Para la recolección de datos se establecen los siguientes procedimientos:

- Recopilación de la información
- Revisión de la información recogida
- Tabulación las variables planteadas
- Análisis de la información
- Estudio estadísticos de la información para su debida presentación de resultados

2.7.3 Análisis e interpretación de resultados

Después de obtener los resultados de la aplicación de la investigación sobre la enseñanza de la Geometría a través del origami, se obtiene:

- Interpretación de resultados
- Establecer conclusiones y recomendaciones

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

1.2. Producto

La Geometría es considerada como uno de los pilares de formación académica y cultural en las personas logrando desarrollar habilidades como visualizar, pensar, intuir, razonar, resolver y argumentar de manera lógica.

Hernández y Villalba mencionan aspectos acerca de la geometría que se puede considerar como:

La geometría como la ciencia del espacio, vista esta como una herramienta para describir y medir figuras, haciendo una teoría de ideas y métodos para construir y estudiar modelos del mundo físico y fenómenos del mundo real.

La geometría como un método para las representaciones visuales de conceptos y procesos de otras áreas en matemáticas y en otras ciencias; por ejemplo, gráficas y teoría de gráficas, diagramas de varias clases, histogramas.

La geometría como un punto de encuentro en una matemática teórica y una matemática como fuente de modelos.

La geometría como una manera de pensar y entender y, en un nivel más alto, como una teoría formal.

La geometría como un ejemplo pragmático para la enseñanza del razonamiento deductivo.

La geometría como una herramienta en aplicaciones, tanto tradicionales como innovadoras, como por ejemplo, gráficas por computadora, procesamiento y manipulación de imágenes, reconocimiento de patrones, robótica, investigación de operaciones. (Hernández & Villalba, 2001),

Por lo tanto se considera importante la geometría para el desarrollo del estudiante, tanto a nivel social como a nivel personal, como potenciadora de múltiples habilidades y formas de pensamiento; con ello se pretende orientar la enseñanza de la geometría para resolver problemas cotidianos, a través de la guía del docente descubriendo oportunidades que brinda esta disciplina y la importancia para su desarrollo.

Por esta razón se considera plantear y describir varias temáticas de la geometría utilizando la técnica del origami para fortalecer las destrezas de aprendizaje.

Teorema de Thales

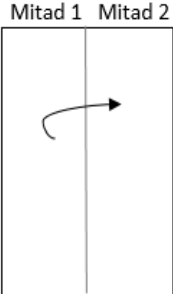
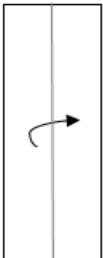

Objetivo:

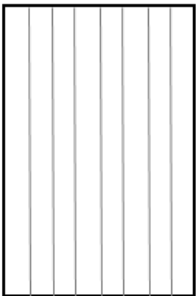
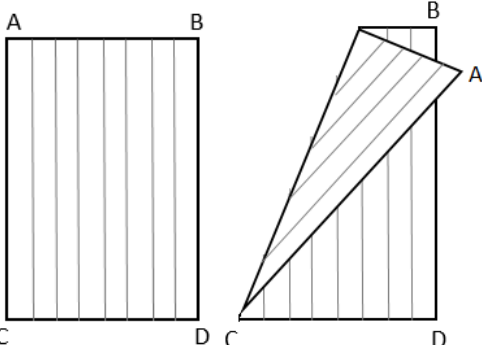
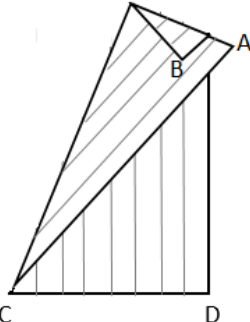
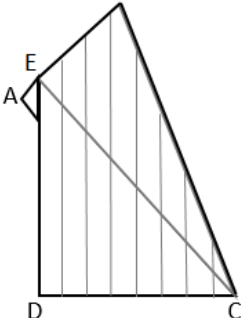
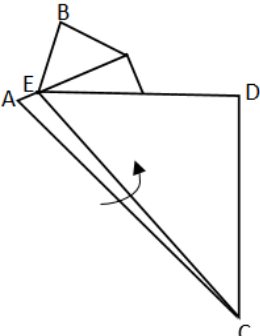
Comprobar la validez del Teorema de Thales en triángulos semejantes mediante el doblado de papel (origami) a fin de determinar factores de escala entre las figuras y sus propiedades asociadas.

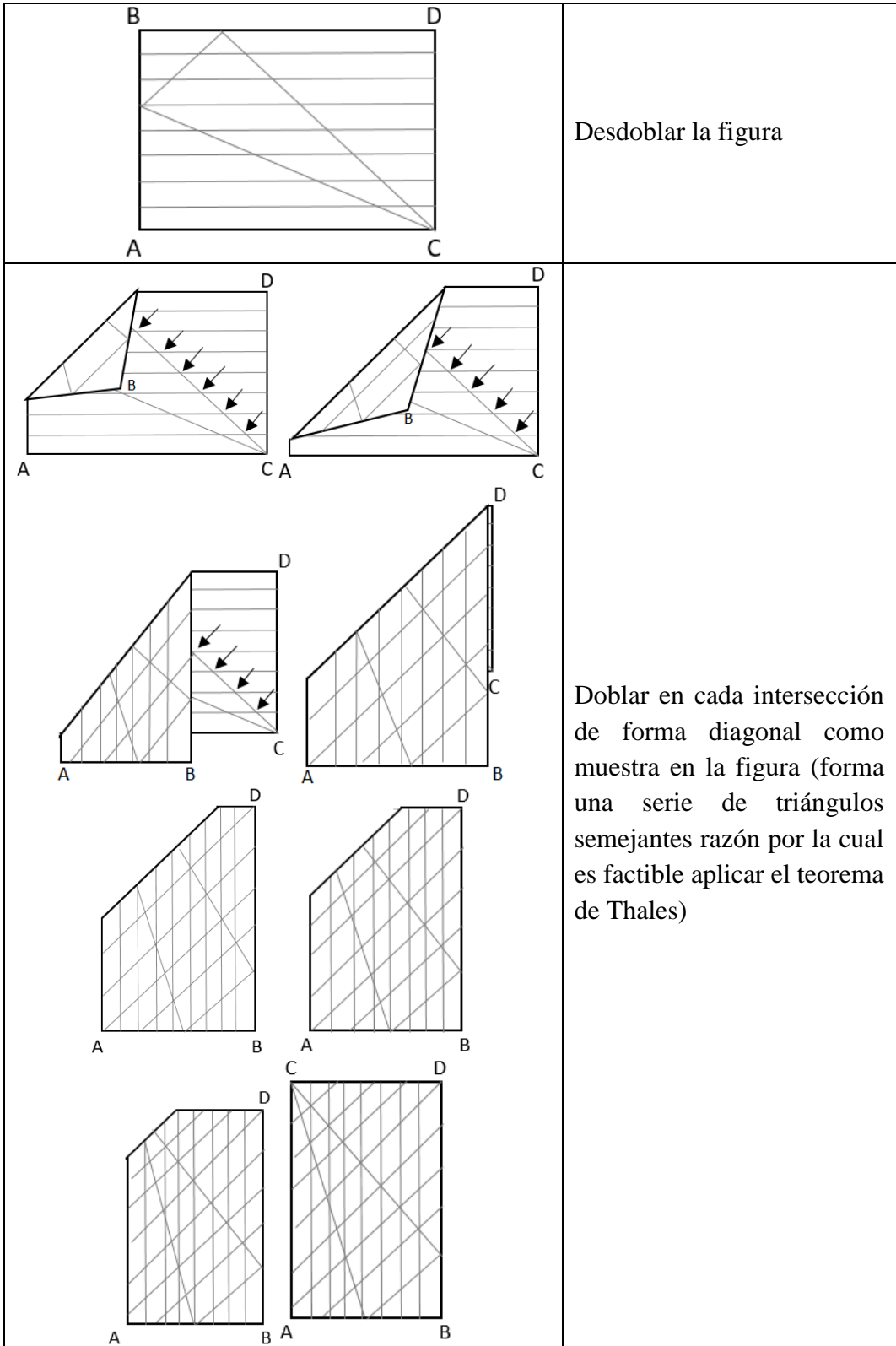
Destreza con criterio de Desempeño:

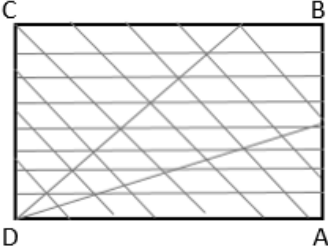
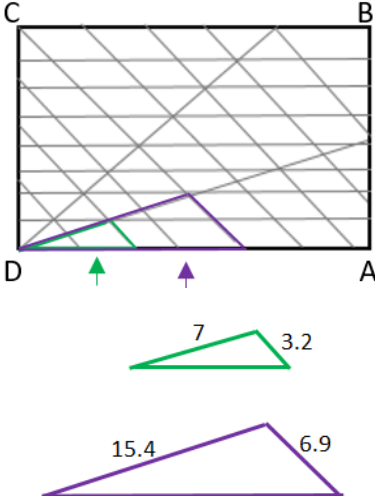
M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Thales).

Decálogo:

	Doblar el folio A4 verticalmente por la mitad.
	Nuevamente doblar por la mitad
	Doblar por ultima ves por la mitad

	<p>Desdoblar la figura</p>
	<p>Nombrar los vértices. Marcar un dobles desde la quinta marca hecha hasta el vértice C</p>
	<p>Doblar el vértice B sobre el dobles anterior</p>
	<p>Voltear la figura</p>
	<p>Realizar un dobles por el segmento \overline{ED}</p>



	<p>Ubicar horizontalmente la figura</p>
	<p>Identificar y medir dos triángulos semejantes. Verifica si se cumple el teorema de Thales</p>
$\frac{3.2}{6.9} = \frac{7}{15.4}$ $0.46 = 0.46$	<p>Calcular y comprobar el teorema de Thales</p>

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Adaptado por el investigador

Caracterización:

El teorema de Thales consiste en calcular la medida de un cateto utilizando triángulos semejantes y líneas paralelas para lo cual se establece la medida de uno de sus catetos aplicando en problemas de la vida cotidiana, como por ejemplo cual sería la altura de un edificio si el árbol que está a pocos metros de él mide 6 m de altura y proyectando su sombra a unos 7 m, pero entre la distancia del árbol y la sombra es de 243 m. ¿Cuál sería la altura del edificio?

La aplicación de los triángulos semejantes es muy útil cuando se habla de concepto de proporcionalidad ya que se puede aplicar en varios casos como: distancia entre ciudades, construcción de modelos a escala, dos fotografías de la misma persona de diferente tamaño, anillos de matrimonio, etc. pues son semejantes si los ángulos son congruentes y sus lados son proporcionales.

Teorema de Pitágoras

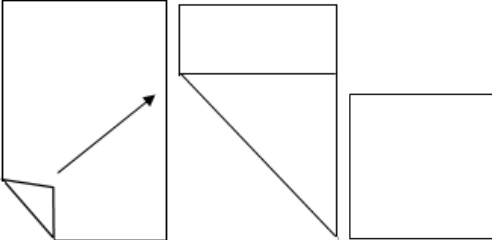
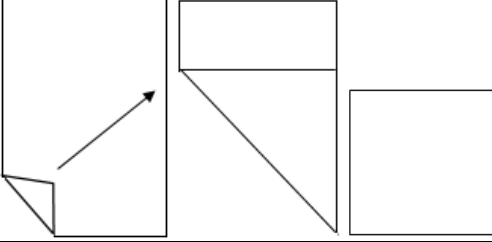
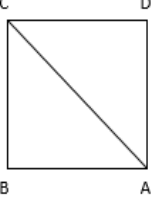
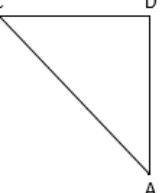
Objetivo: Comprobar el Teorema de Pitágoras mediante la técnica del origami para demostrar la relación de catetos y sus cuadrados.

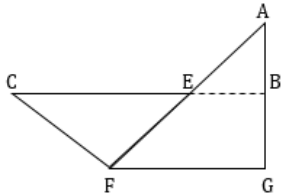
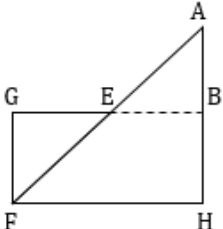
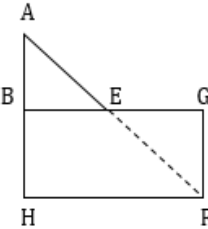
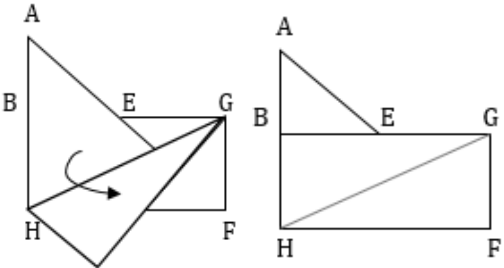
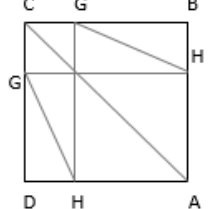
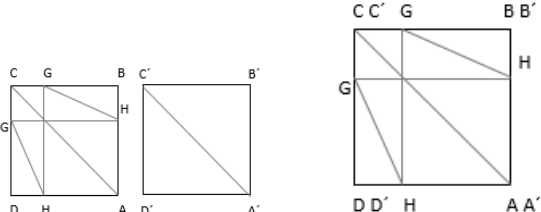
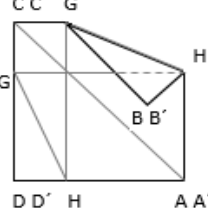
Destreza con criterio de Desempeño:

M.4.2.14. Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares.

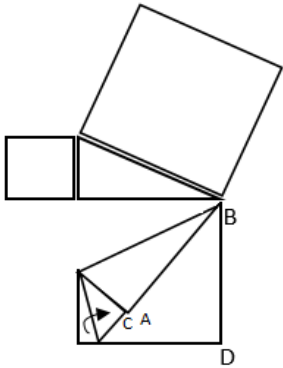
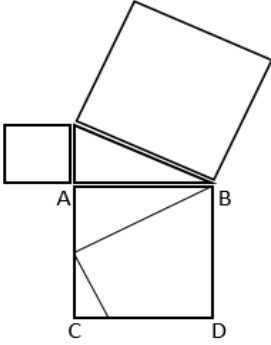
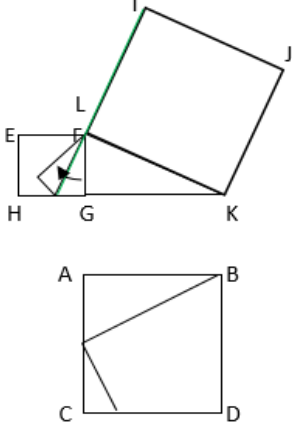
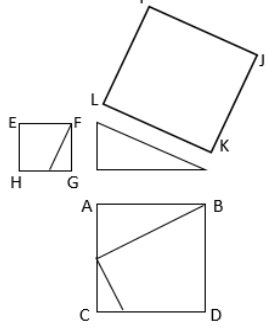
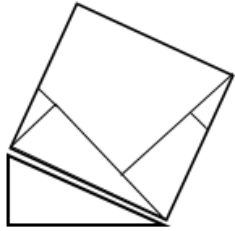
M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.

Decálogo:

	<p>Obtener del folio A4 un cuadrado, lo más grande posible</p>
	<p>Repartir el mismo procedimiento en el segundo folio A4</p>
	<p>Trabajar con el primer cuadrado de origami. Nombrar los vértices</p>
	<p>Unir los vértices B con D formando una diagonal \overline{CA} del cuadrado</p>

	<p>Realizar un dobles por el lado AB, en donde el vértice A sobrepase el lado \overline{CB} como muestra en la figura</p>
	<p>Doblar del vértice C a E</p>
	<p>Voltear la figura</p>
	<p>Obtener la diagonal \overline{BF} del rectángulo BGFH</p>
	<p>Desdoblar la figura</p>
	<p>Colocar sobre el segundo cuadrado, consiguiendo que sus vértices coincidan</p>
	<p>Marcar la diagonal \overline{GH} en el segundo cuadrado vértice B´</p>

	<p>Repetir la acción en los vértices A', D' y C'</p>
	<p>Recortar los triángulos rectángulos como muestra en la figura</p>
	<p>Cuadrados obtenidos en el paso anterior para el Teorema de Pitágoras</p>
<p>Teorema de Pitágoras: Demostración de Anaricio-Göpel</p>	
	<p>Doblar el vértice A, tomando como referencia el triángulo rectángulo</p>

	<p>Doblar el vértice C hacia el A como muestra en la figura</p>
	<p>Desdoblar la figura</p>
	<p>Prolongar una línea del segmento \overline{IL} y realizar un dobles de la prolongación como muestra en la figura</p>
	<p>Desdoblar la figura</p>
	<p>Recortar y juntar las figuras obtenidas en el cuadrado de la hipotenusa.</p>

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)
Fuente: Adaptado por el investigador

Caracterización:


El teorema de Pitágoras le sirvió a los egipcios a trazar ángulos rectos sabiendo que no tenían escuadras, ya que se puede encontrar un lado del triángulo rectángulo y se la puede emplear en el diario vivir considerando como lo utilices, como por ejemplo el cálculo de distancias en un plano y mapas, longitudes donde intervienen triángulos rectángulos, programando un juego e incluso puedes lograr que dos individuos se choquen, encontrando la distancia entre dos puntos.

Teorema de Pitágoras

El Teorema de Pitágoras y el Teorema de Thales son temas de geometría que se aplicó a los estudiantes de Décimo Año de E.G.B. se utilizó la técnica del origami para definir dichos temas y sean más significativos, logrando desarrollando las Destrezas con Criterio de Desempeño “M.4.2.14. Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares. M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos” y “M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Thales)” pues se pudo observar un trabajo lúdico y divertido para el estudiante e interesado en el tema, desarrollando la concentración en la formación de conceptos.


1.2.8. Plan de clase

Tabla 12. Planificación micro curricular por destrezas con criterios de desempeño para EGB y BGU

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR POR DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO							
Datos informativos							
Institución Educativa:		ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA “LEONIDAS PROAÑO”					
Nombre del docente:		Lourdes Shunta					
Área:		Matemática	Grado / Curso:		Décimo	Año lectivo: 2017-2018	
Asignatura:		Matemática	Tiempo		2 horas	Fecha inicial: 14/05/2018	Fecha Final: 16/05/2018
Planificación							
Unidad Didáctica:	4	Título de la unidad:	Semejanza y Medición	Objetivo específico de la unidad de planificación:	Resolver problemas sobre semejanza y medición de figuras geométricas a partir de las medidas de los ángulos y la relación entre las medidas de los lados, desde fenómenos de la vida cotidiana donde estos adquieren significado, para contribuir a lograr que los estudiantes desarrollen el interés por explorar y descubrir respuestas a problemas derivados de la realidad, en función de estimular su creatividad.		
Destrezas con criterios de desempeño		M.4.2.5. Definir, identificar y construir segmentos y figuras geométricas (polígonos) semejantes de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre figuras semejantes (Teorema de Tales).					
Criterios de evaluación	CE.M.4.5. Emplea la congruencia, semejanza, simetría y las características sobre las rectas y puntos notables, en la construcción de figuras; aplica los conceptos de semejanza para solucionar			Indicador del criterio de evaluación:	I.M.4.5.1. Construye figuras simétricas; resuelve problemas geométricos que impliquen el cálculo de	Insumo /Técnica / instrumento de evaluación:	Insumo: Actividad Individual. Técnica: Portafolio. Instrumento: archivo de portafolio (sección

	<p>problemas de perímetros y áreas de figuras, considerando como paso previo el cálculo de longitudes. Explica los procesos de solución de problemas utilizando como argumento criterios de semejanza, congruencia y las propiedades y elementos de triángulos. Expresa con claridad los procesos seguidos y los razonamientos empleados.</p>		<p>longitudes con la aplicación de conceptos de semejanza y la aplicación del teorema de Thales; justifica procesos aplicando. (I.1., I.4.)</p>		<p>desarrolla tus destrezas página 149 del libro de texto).</p>
Actividades de aprendizaje		Recursos	Evaluación		
<p>FASES DEL MODELO VAN HIELE Preguntas / Información:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencionar si conocen sobre la congruencia de los ángulos y proporciones <p>Orientación Dirigida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir con el uso del origami (figura descrita para localizar el Teorema de Thales) - Identificar triángulos semejantes - Analizar las propiedades, conceptos y definiciones de las figuras geométricas <p>Explicación (explicitación)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mencionar si al momento de construir la figura observaron triángulos semejantes y porque los considera semejantes - Ordenar ideas y analizarlas - Reconocer características 		<p>Libros de texto del estudiante</p> <p>Internet</p> <p>Libros de consulta</p> <p>Material auxiliar del docente</p> <p>Material auxiliar del estudiante</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resuelve ejercicios aplicando el Teorema de Thales. • Construye con facilidad la figura en origami • Resuelve problemas donde se aplique la proporcionalidad entre segmentos 	<p>Técnica: Observación Instrumento: Escala numérica</p> <p>Técnica: portafolio Instrumento: archivo de portafolio (hoja de ejercicios matemáticos)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> - Establecer relaciones entre los triangulo semejantes <p>Orientación Libre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar figuras geométricas semejantes - Establecer el Teorema de Thales mediante ejemplificaciones aplicadas en el Primer teorema - Generalizar conceptos <p>Integración:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolver ejercicios aplicando el Teorema de Thales - Resolver problemas donde se aplique la proporcionalidad entre segmentos - Aplicar la proporción de Tales en la construcción de triángulos rectángulos 	<p>Papel papiro</p> <p>Calculadora</p> <p>Juego geométrico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la proporción de Thales en la construcción de triángulos rectángulos 	
Adaptaciones curriculares			
Especificación de las necesidades educativas		Especificación de la adaptación a ser aplicada	
ELABORADO	REVISADO		APROBADO
DOCENTE: Lourdes Shunta	NOMBRE:		NOMBRE:
Firma:	Firma:		Firma:
Fecha:	Fecha:		Fecha:

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR POR DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO							
Datos informativos							
Institución Educativa:		ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA “LEONIDAS PROAÑO”					
Nombre del docente:		Lourdes Shunta					
Área:		Matemática	Grado / Curso:		Décimo	Año lectivo: 2017-2018	
Asignatura:		Matemática	Tiempo		2 horas	Fecha inicial: 05/06/2018	Fecha Final: 07/06/2018
Planificación							
Unidad Didáctica :	5	Título de la unidad:	Razones Trigonómicas	Objetivo específico de la unidad de planificación:	O.M.4.5. Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas. Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.		
Destrezas con criterios de desempeño			M.4.2.14. Demostrar el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares. M.4.2.15. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.				
Criterios de evaluación	CE.M.4.6. Utiliza estrategias de descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras compuestas, y en el cálculo de cuerpos compuestos; aplica el teorema de Pitágoras y las relaciones trigonométricas para el cálculo de longitudes desconocidas de elementos de polígonos o cuerpos			Indicador del criterio de evaluación:	I.M.4.6.2. Reconoce y aplica las razones trigonométricas en ángulos cualquiera	Insumo /Técnica / instrumento de evaluación:	Insumo: Actividad Individual. Técnica: Portafolio. Instrumento: archivo de portafolio (sección desarrolla tus destrezas)

	geométricos, como requerimiento previo a calcular áreas de polígonos regulares, y áreas y volúmenes de cuerpos, en contextos geométricos o en situaciones reales. Valora el trabajo en equipo con una actitud flexible, abierta y crítica.		aplicando o no la tecnología. (I.3.)		páginas 157, 159 del libro de texto).
Actividades de aprendizaje		Recursos		Evaluación	
				Logros	Técnicas e instrumentos de evaluación
NIVELES DEL MODELO VAN HIELE Reconocimiento visual o Visualización: <ul style="list-style-type: none"> Reconocer figuras según su forma, color, tamaño, etc. Análisis o descripción: <ul style="list-style-type: none"> Reconocer los elementos de las figuras geométricas Analizar las propiedades de las figuras geométricas Construir con origami la demostración del teorema de Pitágoras Identificar el teorema de Pitágoras con el origami realizado Clasificación y Relación: <ul style="list-style-type: none"> Nombrar los lados de un triángulo rectángulo, cateto opuesto, cateto adyacente e hipotenusa Describir que son los catetos y la hipotenusa del triángulo rectángulo que se encuentra al desdoblar la figura de origami Deducción Formal: <ul style="list-style-type: none"> Analizar la demostración del teorema de Pitágoras con las figuras de origami 		Libros de texto del estudiante Libros de consulta Material auxiliar del docente Material auxiliar del estudiante Papel papiro de colores Materiales del entorno		Demuestra el teorema de Pitágoras utilizando áreas de regiones rectangulares. Construye con facilidad el origami sobre la demostración del teorema de Pitágoras	Técnica: Observación Instrumento: Escala numérica Técnica: portafolio Instrumento: archivo de portafolio (Hoja de Trabajo)

<ul style="list-style-type: none"> • Deducir la ecuación del teorema de Pitágoras mediante la relación de las áreas de los cuadrados de cada cateto. • Relacionar los catetos y la hipotenusa del triángulo rectángulo <p>Rigor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer que el teorema de Pitágoras se aplica solo para triángulos rectángulos. • Resolver ejercicios y problemas que involucren el teorema de Pitágoras • Generalizar conceptos • Emitir un juicio de valor sobre la importancia del teorema de Pitágoras en el diario vivir • Observar e identificar en el salón de clases triángulos rectángulos y plantear el teorema de Pitágoras. Ejemplo (cuaderno, hoja, mesa, ventana, etc.) 	Calculadora	Aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de triángulos rectángulos.	
Adaptaciones curriculares			
Especificación de las necesidades educativas		Especificación de la adaptación a ser aplicada	
ELABORADO	REVISADO		APROBADO
DOCENTE: Lourdes Shunta	NOMBRE:		NOMBRE:
Firma:	Firma:		Firma:
Fecha:	Fecha:		Fecha:

1.3. Análisis del producto

1.3.1. Tabulación de la encuesta aplicada a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Pregunta 1.- ¿Considera importante que los estudiantes de décimo Año E.G.B. interactúen con la técnica del origami en los procesos enseñanza y aprendizaje de la geometría?

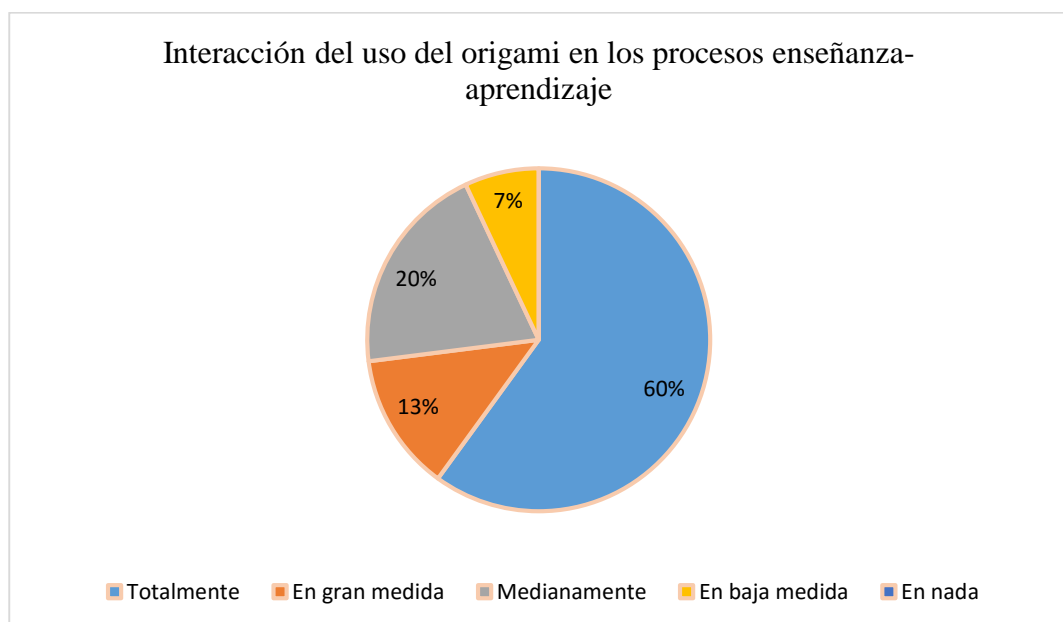
Tabla 13. Análisis de resultados de la pregunta 1 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente	9	60%
En gran medida	2	13%
Medianamente	3	20%
En baja medida	1	7%
En nada	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 4. Interacción del uso del origami en los procesos enseñanza-aprendizaje



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

En relación a la interacción del uso del origami en los procesos enseñanza-aprendizaje el análisis es el siguiente:

Nueve docentes equivalentes al 60%, consideran totalmente importante; dos docentes equivalentes al 13%, consideran en gran medida importante; tres docentes equivalentes al 20%, consideran medianamente importante y un docente equivalente al 7% lo considera en baja medida importante.

Pregunta 2.- ¿Considera usted necesario que se utilice la técnica del origami en el proceso de enseñanza aprendizaje?

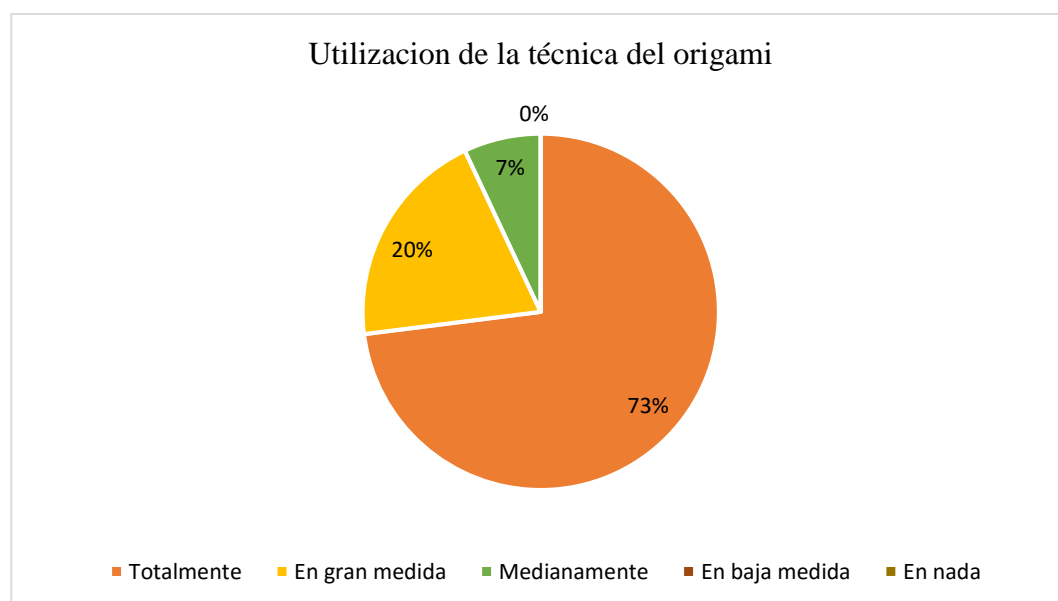
Tabla 14. Análisis de resultados de la pregunta 2 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente	11	73%
En gran medida	3	20%
Medianamente	1	7%
En baja medida	0	0%
En nada	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 5. Utilización de la técnica del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

En relación a la utilización de la técnica del origami el análisis es el siguiente:

Once docentes equivalentes al 73%, consideran totalmente importante; tres docentes equivalentes al 20%, consideran en gran medida importante y un docente equivalente al 7%, consideran medianamente importante.

Pregunta 3.- ¿Conoce usted el uso del origami como una técnica de aprendizaje en la geometría?

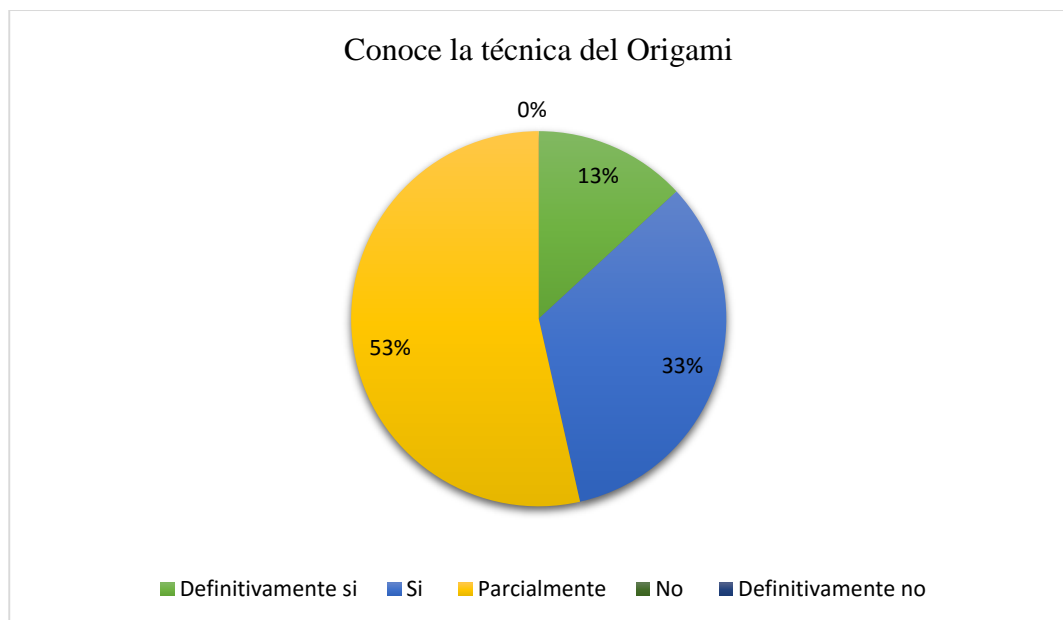
Tabla 15. Análisis de resultados de la pregunta 3 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Definitivamente si	2	13%
Si	5	33%
Parcialmente	8	53%
No	0	0%
Definitivamente no	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 6. Conoce la técnica del Origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

El análisis es el siguiente: Dos docentes equivalentes al 13% si conocen definitivamente el uso del origami, cinco docentes equivalentes al 33% si conocen el uso del origami, ocho docentes equivalentes al 53% parcialmente usan el origami.

Pregunta 4.- ¿Con qué frecuencia utiliza la técnica del origami en el proceso de enseñanza aprendizaje con los estudiantes de décimo año de Educación General Básica?

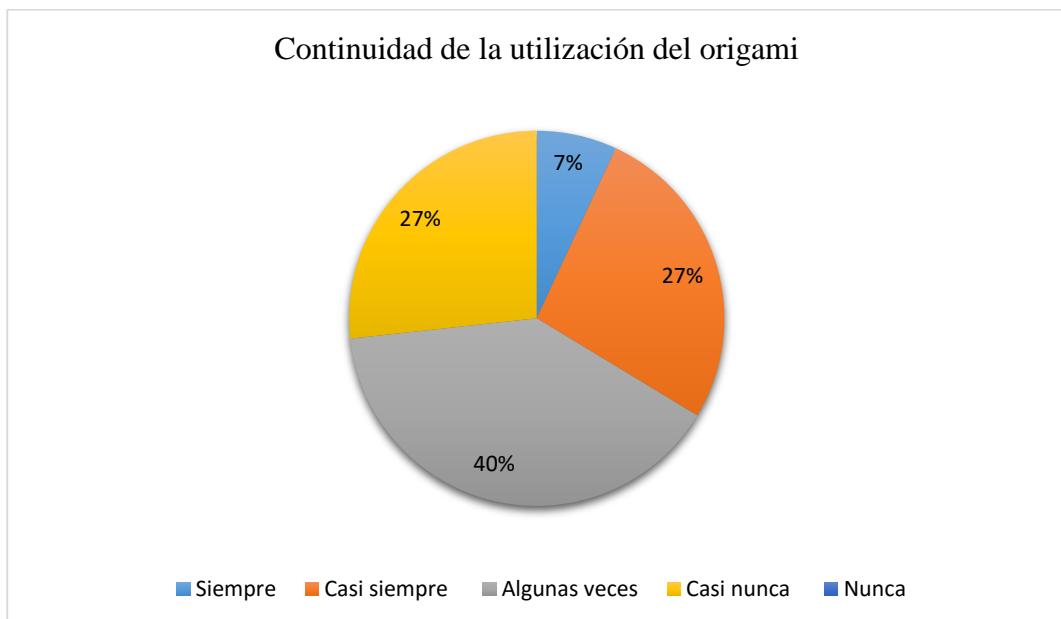
Tabla 16. Análisis de resultados de la pregunta 4 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	7%
Casi siempre	4	27%
Algunas veces	6	40%
Casi nunca	4	27%
Nunca	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 7. Continuidad de la utilización del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

En relación a la continuidad de la utilización del origami en el proceso enseñanza aprendizaje el análisis es el siguiente:

Un docente equivalente al 7%, considera que siempre lo utiliza, cuatro docentes equivalentes al 27%, consideran casi siempre, seis docentes equivalentes al 40% consideran que los utilizan casi siempre y cuatro docentes equivalentes al 27%, consideran que casi nunca los utilizan.

Pregunta 5.- ¿Qué respuesta tienen los estudiantes frente a la utilización de la técnica de origami como enseñanza aprendizaje?

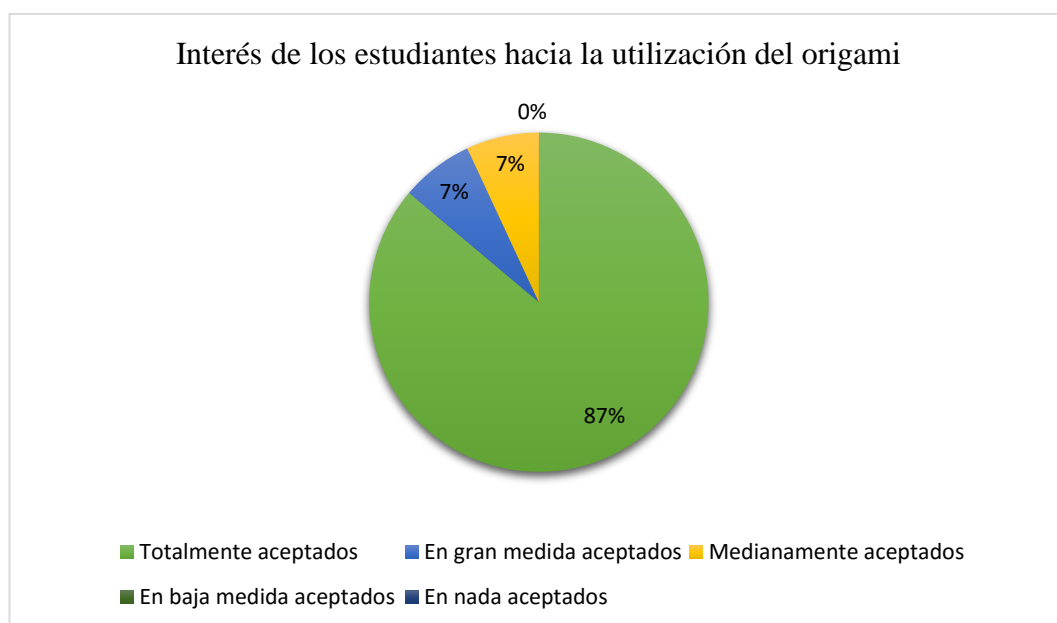
Tabla 17. Análisis de resultados de la pregunta 5 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente aceptados	13	87%
En gran medida aceptados	1	7%
Medianamente aceptados	1	7%
En baja medida aceptados	0	0%
En nada aceptados	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 8. Interés de los estudiantes hacia la utilización del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

En relación al interés de los estudiantes hacia la utilización del origami el análisis es el siguiente:

Trece docentes equivalentes al 87%, consideran totalmente aceptados; un docente equivalente al 7%, consideran en gran medida aceptados y un docente equivalente al 7%, consideran medianamente aceptados.

Pregunta 6.- ¿Ha incentivado a los estudiantes a que utilicen la técnica del origami para la realización de sus trabajos académicos?

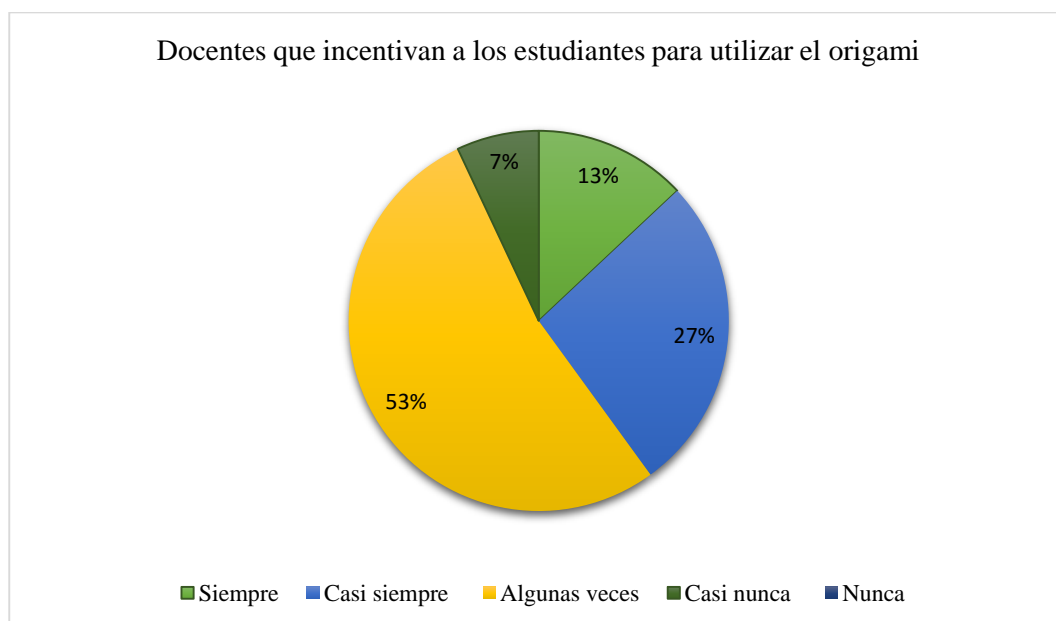
Tabla 18. Análisis de resultados de la pregunta 6 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	13%
Casi siempre	4	27%
Algunas veces	8	53%
Casi nunca	1	7%
Nunca	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 9. Docentes que incentivan a los estudiantes para utilizar el origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

De los dos docentes equivalentes al 13% consideran que siempre incentivan a los estudiantes para utilizar el origami, cuatro docentes equivalentes al 27% consideran que casi siempre los hacen, ocho docentes equivalentes al 53% casi nunca lo hacen.

Pregunta 7.- ¿Con qué frecuencia solicita usted a los estudiantes trabajos académicos que requieren el uso de la técnica del origami?

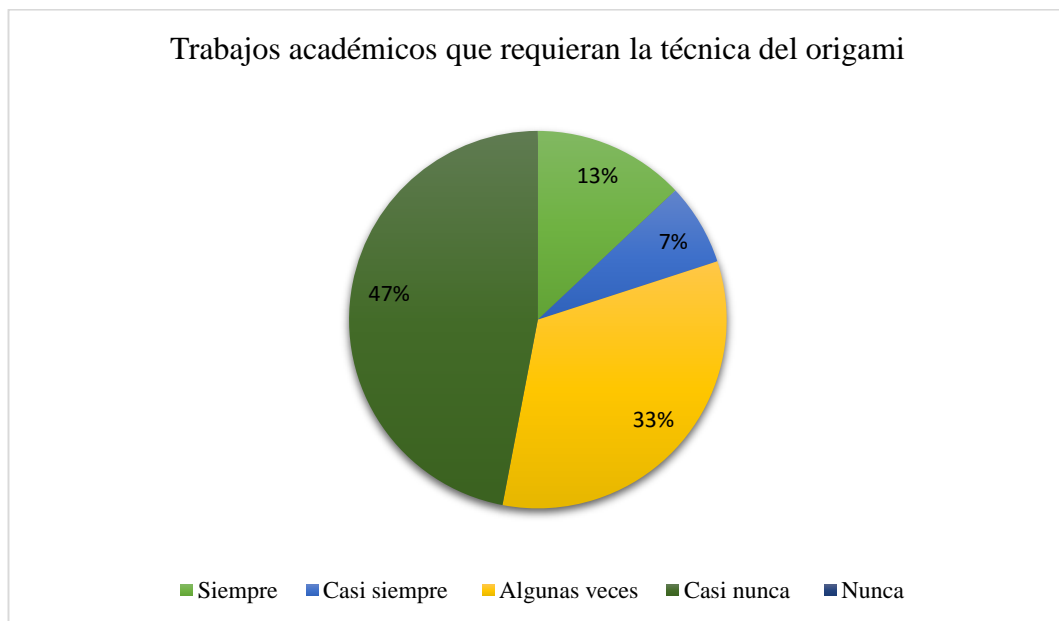
Tabla 19. Análisis de resultados de la pregunta 7 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	13%
Casi siempre	1	7%
Algunas veces	5	33%
Casi nunca	7	47%
Nunca	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 10. Trabajos académicos que requieran la técnica del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Existe un grupo de docente que realizan trabajos académicos que requieran la técnica del origami, por lo que presenta lo siguiente: dos docentes equivalentes al 13% consideran que siempre lo hace, un docente equivalente al 7% consideran que casi siempre lo hace, cinco docentes equivalentes al 33% algunas veces lo hace y siete docentes casi nunca lo hacen

Pregunta 8.- ¿Con qué frecuencia usted orienta al estudiante acerca del uso de la técnica del origami para aprendizaje de los contenidos?

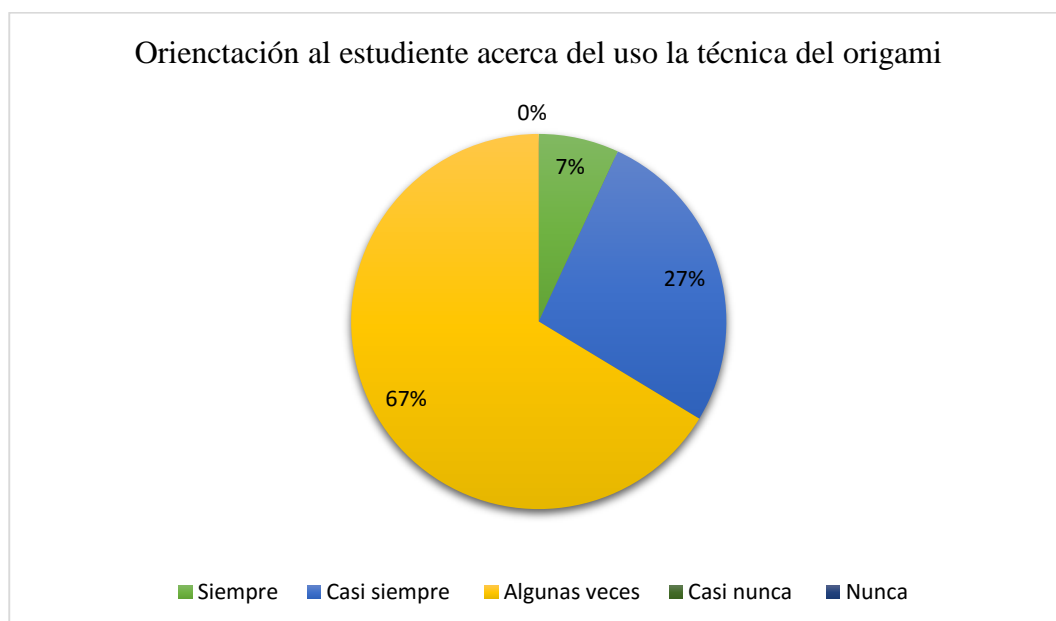
Tabla 20. Análisis de resultados de la pregunta 8 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	7%
Casi siempre	4	27%
Algunas veces	10	67%
Casi nunca	0	0%
Nunca	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 11. Orientación al estudiante acerca del uso la técnica del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Un docente equivalente al 7% siempre orienta al estudiante acerca del uso la técnica del origami, cuatro docentes equivalentes al 27% consideran que casi siempre lo hacen y diez docentes equivalentes al 67% consideran que casi nunca lo hacen.

Pregunta 9.- ¿Utiliza usted la técnica del origami para distribuir la información académica con sus estudiantes?

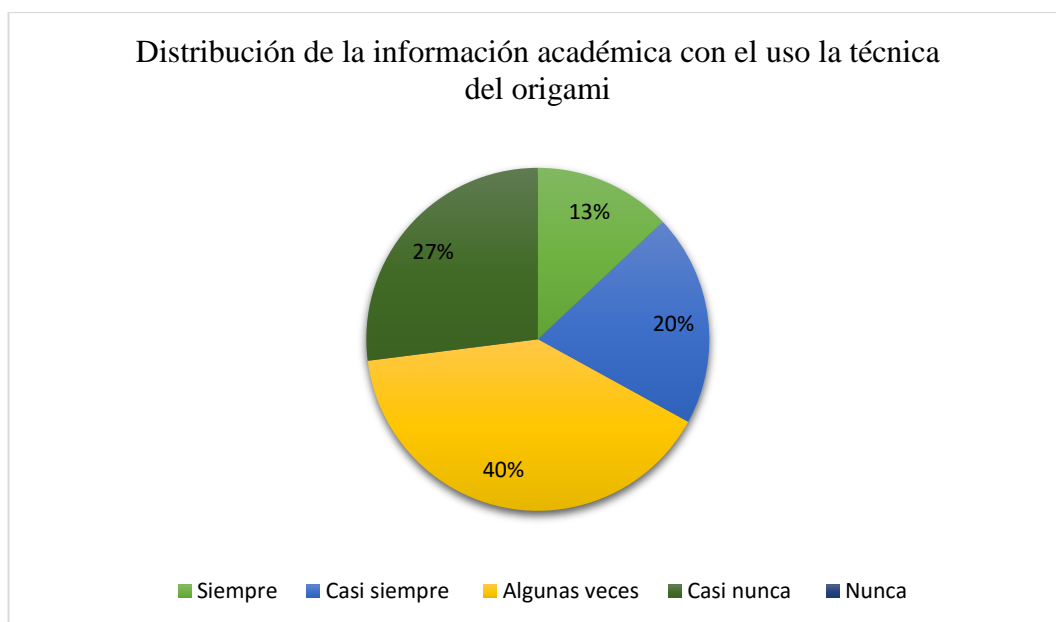
Tabla 21. Análisis de resultados de la pregunta 9 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	13%
Casi siempre	3	20%
Algunas veces	6	40%
Casi nunca	4	27%
Nunca	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 12. Distribución de la información académica con el uso la técnica del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

En relación a la distribución de la información académica con el uso de la técnica del origami; dos docentes equivalentes al 13% siempre lo hacen, tres docentes equivalentes al 20% consideran que casi siempre lo hacen, seis docentes equivalentes al 40% consideran que algunas veces lo hacen y cuatro docentes equivalentes al 27% consideran que casi nunca lo hacen.

Pregunta 10.- ¿Considera usted que al incluir la técnica del origami en el proceso de enseñanza-aprendizaje se mejorará el aprendizaje del estudiante?

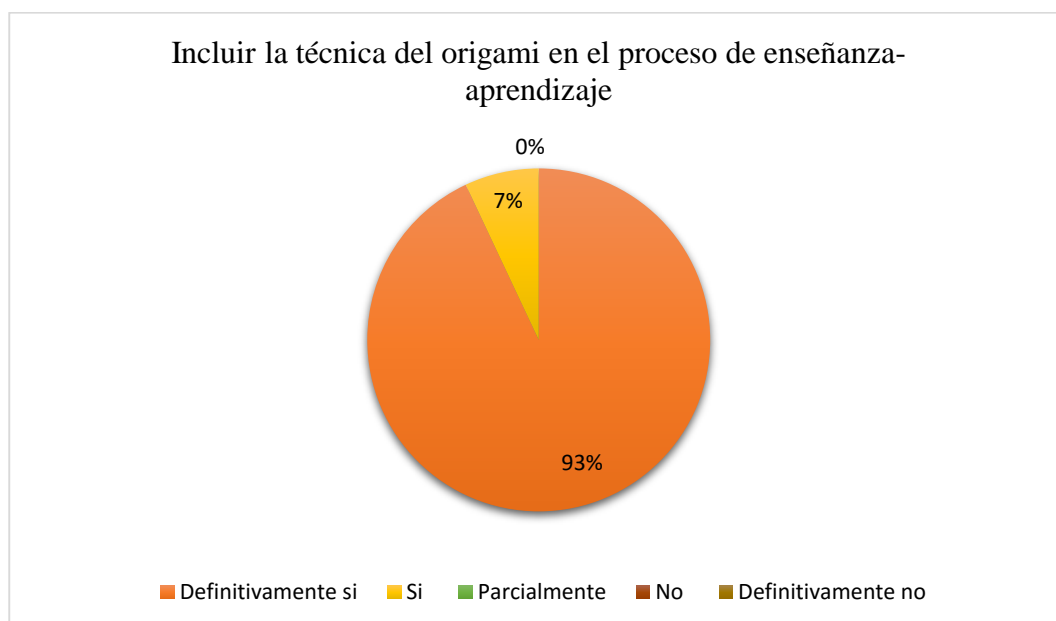
Tabla 22. Análisis de resultados de la pregunta 10 de Docentes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Definitivamente si	14	93%
Si	1	7%
Parcialmente	0	0%
No	0	0%
Definitivamente no	0	0%
Total general	15	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Docentes de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 13. Incluir la técnica del origami en el proceso de enseñanza-aprendizaje



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

La mayoría de docentes incluyen la técnica del origami en el proceso de enseñanza-aprendizaje: catorce docentes equivalente al 93% definitivamente si los incluyen y un docente equivalente al 7% si lo incluye, por consiguiente en aceptado del uso del origami en la enseñanza aprendizaje del estudiante.

3.2.2 Tabulación de la encuesta aplicada a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B.

Pregunta 1.- ¿Utilizan el origami para aprender temas nuevos en geometría?

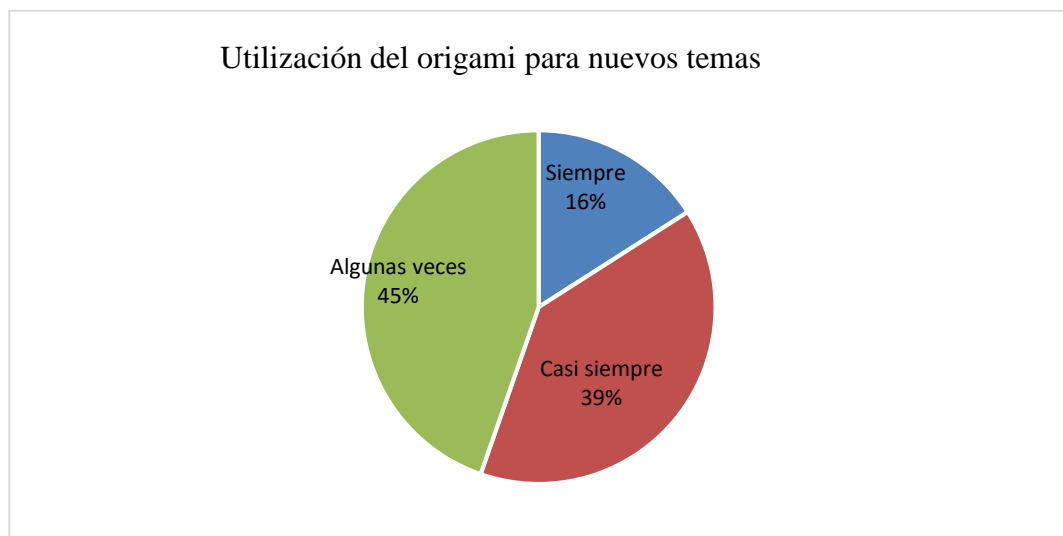
Tabla 23. Análisis de resultados de la pregunta 1 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	9	15%
Casi siempre	22	37%
Algunas veces	25	42%
Casi nunca	4	7%
Nunca	0	0%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 14. Utilización del origami para nuevos temas



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

En relación a la utilización del origami para nuevos temas el análisis es el siguiente: Nueve estudiantes equivalentes al 15% siempre los utilizan, veinte y dos estudiantes equivalentes al 37%, casi siempre lo utilizan; veinte y cinco estudiantes equivalentes al 42%, algunas veces lo utilizan y cuatro docentes equivalentes al 7%, consideran que casi nunca lo utilizan.

Pregunta 2.- ¿Crees que es necesario el uso del origami para aprender un tema nuevo?

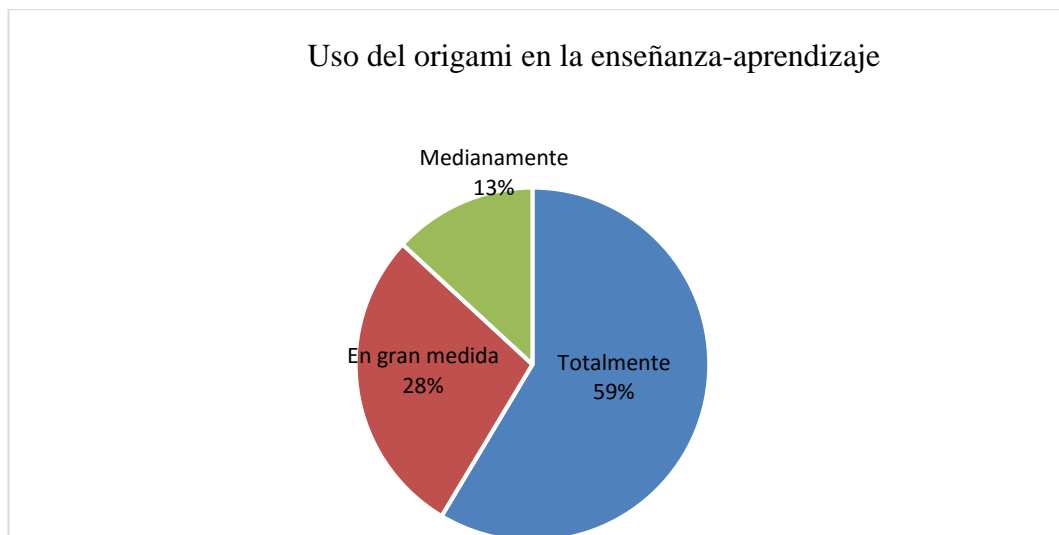
Tabla 24. Análisis de resultados de la pregunta 2 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente	35	58%
En gran medida	17	28%
Medianamente	8	13%
En baja medida	0	0%
En nada	0	0%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 15. Uso del origami en la enseñanza-aprendizaje



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

En relación al uso del origami en la enseñanza-aprendizaje si es necesario el análisis es el siguiente:

Treinta y cinco estudiantes equivalentes al 58% lo consideran totalmente necesario, diecisiete estudiantes equivalentes al 28%, lo consideran en gran medida necesario y ocho estudiantes equivalentes al 13%, medianamente es necesario.

Pregunta 3.- ¿Cuándo tu profesor te envía una tarea empleas el origami para poder comprender?

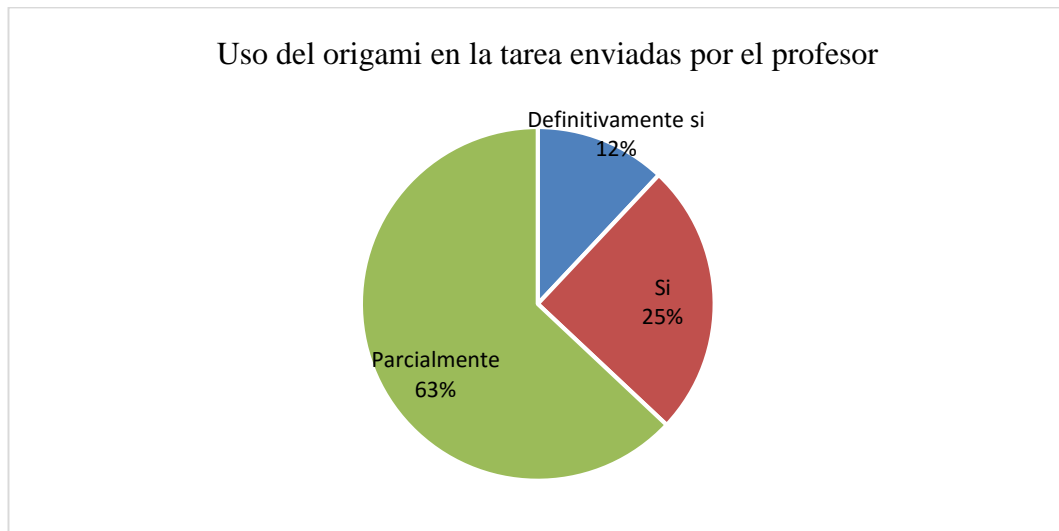
Tabla 25. Análisis de resultados de la pregunta 3 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Definitivamente si	7	12%
Si	15	25%
Parcialmente	38	63%
No	0	0%
Definitivamente no	0	0%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 16. Uso del origami en la tarea enviadas por el profesor



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

En relación al uso del origami en las tareas el análisis es el siguiente:

Siete estudiantes equivalentes al 12% definitivamente si lo utilizan, quince estudiantes equivalentes al 25%, si utilizan el origami y treinta y ocho estudiantes equivalentes al 63%, parcialmente lo utilizan.

Pregunta 4.- ¿Aceptas realizar investigaciones para emplear la técnica del origami en temas de geometría?

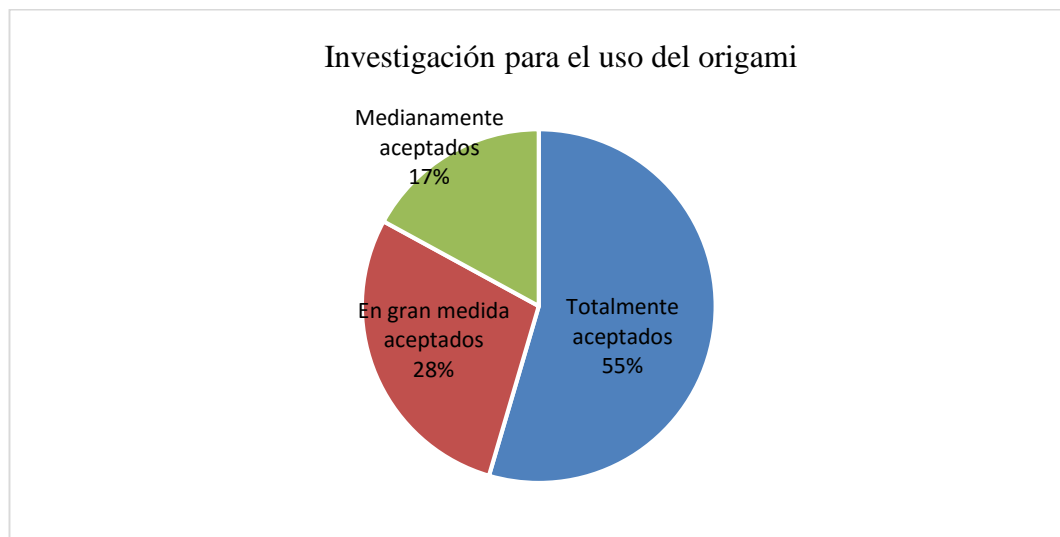
Tabla 26. Análisis de resultados de la pregunta 4 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente aceptados	29	48%
En gran medida aceptados	15	25%
Medianamente aceptados	9	15%
En baja medida aceptados	7	12%
En baja medida aceptados	0	0%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 17. Investigación para el uso del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Según los resultados si realizan investigaciones para emplear la técnica del origami el análisis es el siguiente:

Veinte y nueve estudiantes equivalentes al 48% consideran que totalmente aceptarían, quince estudiantes equivalentes al 25% en gran medida lo aceptarían, nueve estudiantes equivalentes al 15% medianamente aceptarían y siete estudiantes equivalentes al 12%, en baja medida lo aceptarían.

Pregunta 5.- ¿Cuándo no entiendes un tema de geometría tu profesor emplea técnicas adicionales (origami) para que puedas comprender?

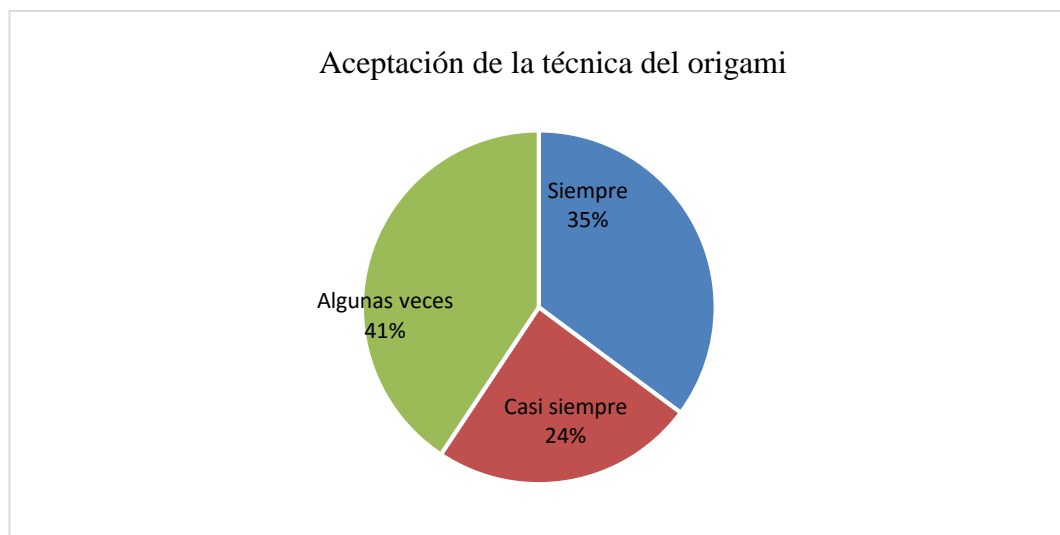
Tabla 27. Análisis de resultados de la pregunta 5 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	19	32%
Casi siempre	13	22%
Algunas veces	22	37%
Casi nunca	6	10%
Nunca	0	0%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 18. Aceptación de la técnica del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Por lo que se puede observar es que si no entiende un tema el estudiante en geometría tu profesor emplea técnicas adicionales por lo que el análisis es el siguiente:

Diecinueve estudiantes equivalentes al 32% siempre lo hace, trece estudiantes equivalentes al 22% casi siempre lo hace, veinte y dos estudiantes equivalente al 37% algunas veces lo hacen y seis estudiantes equivalentes al 10%, casi nunca lo hacen.

Pregunta 6.- ¿Cuándo construyes figuras con el uso del origami tienes problemas en comprender las instrucciones?

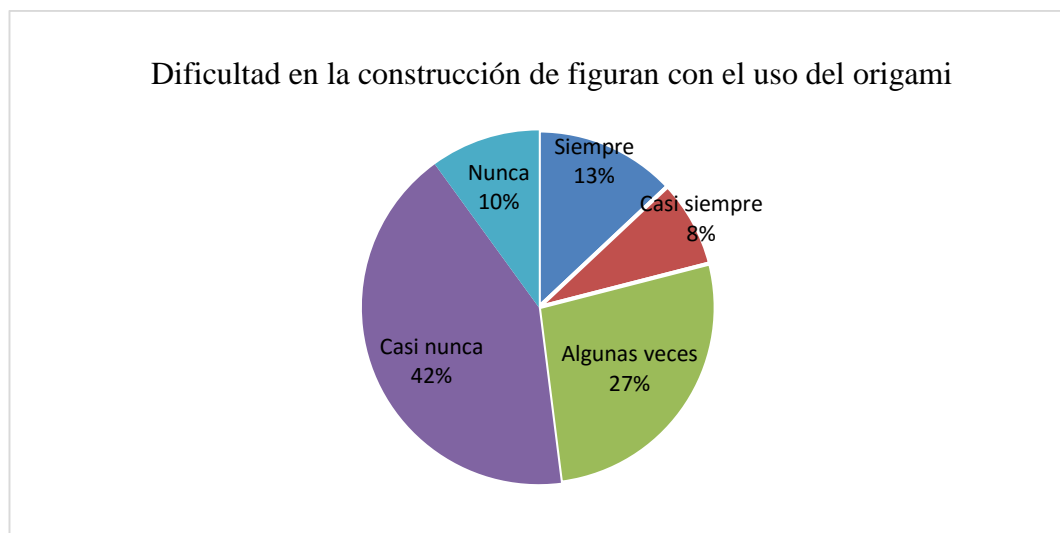
Tabla 28. Análisis de resultados de la pregunta 6 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	8	13%
Casi siempre	5	8%
Algunas veces	16	27%
Casi nunca	25	42%
Nunca	6	10%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 19. Dificultad en la construcción de figuras con el uso del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Según los resultados en la dificultad en la construcción de figuras con el uso del origami el análisis es el siguiente:

Ocho estudiantes equivalentes al 13% siempre tienen dificultad en las instrucciones, cinco estudiantes equivalentes al 8% casi siempre tienen dificultad en las instrucciones, dieciséis estudiantes equivalente al 27% algunas veces tienen dificultad en las instrucciones, veinte y cinco estudiantes equivalentes al 42%, casi nunca tienen dificultad en las instrucciones y seis estudiantes equivalente al 10% nunca tienen dificultad en las instrucciones.

Pregunta 7.- ¿Con qué frecuencia investigas temas para utilizar el origami en la enseñanza de la geometría?

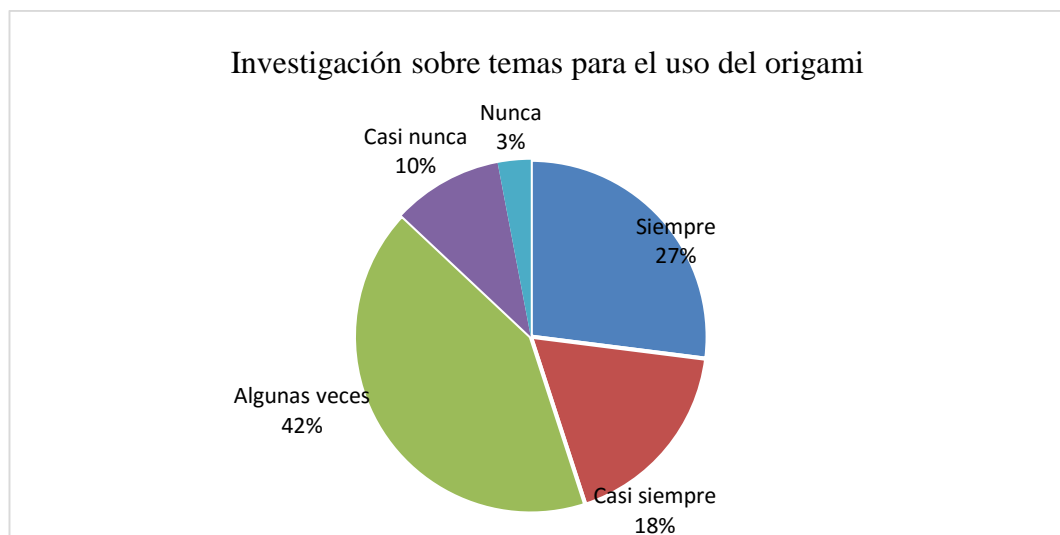
Tabla 29. Análisis de resultados de la pregunta 7 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	16	27%
Casi siempre	11	18%
Algunas veces	25	42%
Casi nunca	6	10%
Nunca	2	3%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 20. Investigación sobre temas para el uso del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Según los resultados la investigación que realizan los estudiantes sobre temas para el uso del origami el análisis es el siguiente:

Dieciséis estudiantes equivalentes al 27% siempre investigan, once estudiantes equivalentes al 18% casi siempre investigan, veinte y cinco estudiantes equivalentes al 42% algunas veces investigan, seis estudiantes equivalentes al 10%, casi nunca investigan y dos estudiantes equivalentes al 3% nunca investigan.

Pregunta 8.- ¿Con qué frecuencia utilizas el origami al inicio de la clase y lo utilizas para continuar con un tema de clase?

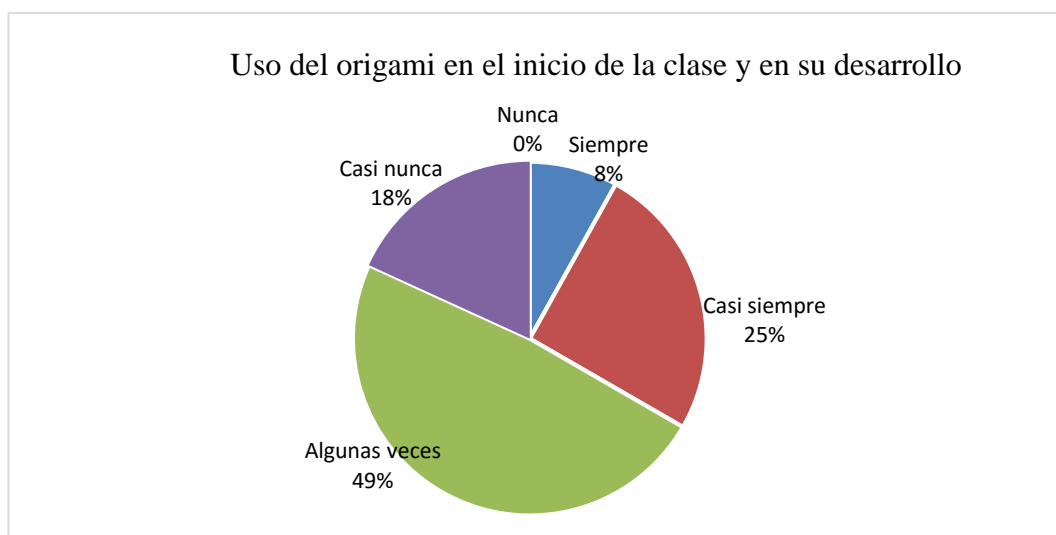
Tabla 30. Análisis de resultados de la pregunta 8 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	8%
Casi siempre	15	25%
Algunas veces	29	48%
Casi nunca	11	18%
Nunca	0	0%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 21. Uso del origami en el inicio de la clase y en su desarrollo



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Según los resultados en el uso del origami en el inicio de la clase y para continuar el análisis es el siguiente:

Cinco estudiantes equivalentes al 8% siempre se realiza, quince estudiantes equivalentes al 25% casi siempre se realiza, veinte y nueve estudiantes equivalentes al 48% algunas veces se realiza y once estudiantes equivalentes al 18%, casi nunca se realiza.

Pregunta 9.- ¿Tu profesor te envía como tarea uso del origami para repasar los contenidos aprendidos en clase?

Tabla 31. Análisis de resultados de la pregunta 9 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	11	18%
Casi siempre	19	32%
Algunas veces	17	28%
Casi nunca	13	22%
Nunca	0	0%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 22. Uso del origami para realizar tareas



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Según los resultados en el uso del origami para realizar tareas el análisis es el siguiente:

Once estudiantes equivalentes al 18% siempre realizan tareas, diecinueve estudiantes equivalentes al 32% casi siempre realizan tareas, diecisiete estudiantes equivalentes al 28% algunas veces realizan tareas y trece estudiantes equivalentes al 22%, casi nunca realizan tareas.

Pregunta 10.- ¿Muestras interés en las instrucciones del origami que están relacionados con la geometría?

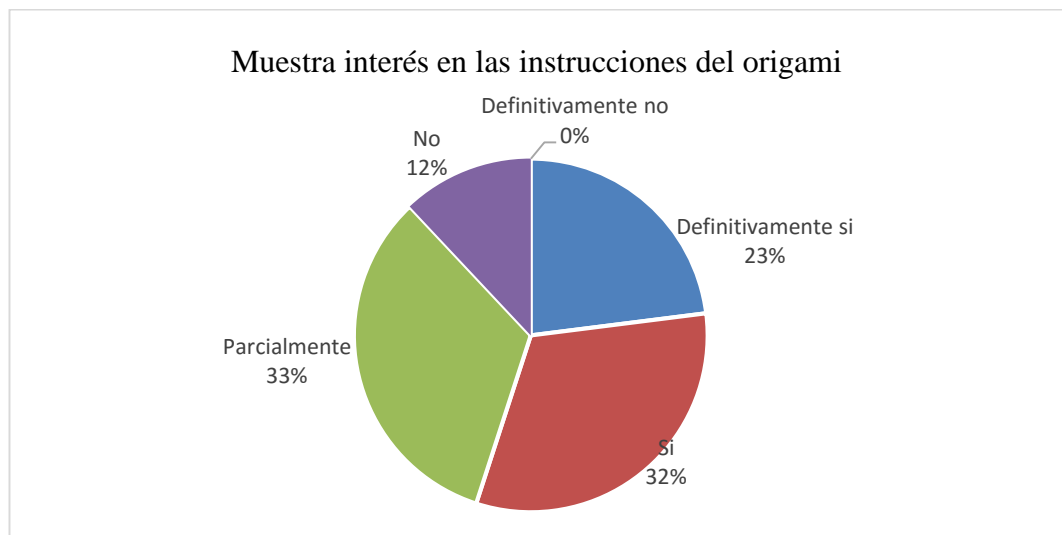
Tabla 32. Análisis de resultados de la pregunta 10 de Estudiantes

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Definitivamente si	14	23%
Si	19	32%
Parcialmente	20	33%
No	7	12%
Definitivamente no	0	0%
Total general	60	100%

Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta a Estudiantes de Décimo Año de E.G.B. de la Escuela Leonidas Proaño

Gráfico 23. Muestra interés en las instrucciones del origami



Elaborado por: Shunta, Lourdes (2018)

Fuente: Encuesta docentes

Análisis e interpretación

Según los resultados muestra el estudiante interés en las instrucciones del origami que están relacionadas con la geometría, el análisis es el siguiente:

Catorce estudiantes equivalentes al 23% definitivamente si les interesa, diecinueve estudiantes equivalentes al 32% si les interesa, veinte estudiantes equivalentes al 33% parcialmente les interesa y siete estudiantes equivalentes al 12% no les interesa.

CAPÍTULO 4

DISCUSIÓN

4.1 Conclusiones

En relación con cada una de temas aplicadas en geometría con ayuda de la técnica del origami las conclusiones con las siguientes:

- ✓ Los resultados señalan que la enseñanza de la geometría puede ser más productiva basada en un modelo constructivista, donde el estudiante es el actor de este proceso, considerando adecuadas las estrategias de metodológicas del docente facilitando el aprendizaje.
- ✓ La técnica del origami relacionado con los axiomas Huzita y Hatori puede ser un recurso para la enseñanza de la geometría, logrando una experiencia significativa en el aula, entendiendo el Teorema de Thales, Teorema de Pitágoras, cuerpos geométricos y el tangram favoreciendo en su aprendizaje y su diario vivir.
- ✓ Después de aplicar el Teorema de Thales, Teorema de Pitágoras, cuerpos geométricos y el tangram, relacionada con el Modelos Van Hiele que presenta pautas a seguir en la planificación de las actividades de aprendizaje permitiendo detectar el progreso del razonamiento de cada estudiante, produciendo un mejoramiento en el aprendizaje en la geometría.
- ✓ El trabajo del docente con una planificación acorde al Modelo de Van Hiele facilita su labor, evitando improvisar, ya que las actividades propuestas en la planificación curricular ofrecen al estudiante a mejorar y potenciar la memoria e imaginación, realizando diversas actividades, demostrando interés, siguiendo una secuencia lógica, sintetizando y facilitando el aprendizaje y razonamiento, procurando que el profesor cuente con medios y estrategias adecuadas para continuar con el proceso para un aprendizaje significativo.

4.2 Recomendaciones

A partir de las conclusiones formuladas nos permite proponer las siguientes recomendaciones hacia los docentes:

- ✓ Ofrecer a los estudiantes planificaciones curriculares con estrategias adecuadas para la comprensión en las temáticas de geometría mediante la utilización de recursos didácticos que el docente lo requiera oportuna como puede ser el uso del origami, para desarrollar su capacidad de interpretación del contenido.
- ✓ Es importante tener en cuenta cuando el docente aplica el modelo de Van Hiele en la intervención en la enseñanza y el aprendizaje de la geometría ya que debe tener un tiempo para profundizar, razonar y reflexionar, desarrollando la participación de los estudiantes; también debe tener un índice de contenidos con respecto a la Actualización y Fortalecimiento Curricular de EGB por niveles y conocimientos de la disciplina a impartir para llegar a la transferencia del conocimiento.
- ✓ Se recomienda esta investigación para contribuir con la enseñanza de la geometría propiciando el interés en el estudiante y una continuidad para obtener resultados con actualizaciones permanentes a los docentes para crear escuelas constructivistas y promoviendo experiencias significativas desarrollando su capacidad de razonamiento, entendiendo lo que hacen y lo que desean transmitir a los demás, ya que se puede alcanzar logros sorprendentes y aplicarlas en las demás áreas de estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). *El proyecto de Investigación*. Caracas: Episteme.
- Aznar, A. (2011). El plegado en papel como herramienta de apoyo en la enseñanza artística. *Revista Iberoamericana de Educación*. España. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/4508Aznar.pdf
- Barrantes, M., Balletbo, I., & Fernandez, M. (2014). Enseñar Geometría en Secundaria. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Desktop/54.pdf
- Bernabé, M. (13 de mayo de 2015). La papiroflexia como recurso didáctico para las matemáticas y el arte. Obtenido de <http://www.aloestedigital.com/papirocurso/index.html>
- Cañadas, S., Durán, F., Gallardo, S., Martínez, M., Peñas, M., & Villegas, J. (Julio de 2003). *Geometría con papel*. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co>: <http://funes.uniandes.edu.co/273/1/CannadasM03-2780.PDF>
- Castillo, J., & Ramirez, D. (2012). PIAGET Y VAN HIELE EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL DESARROLLO DE LA CAPACIDAD PARA HACER REPRESENTACIONES BIDIMENSIONALES DE CUERPOS TRIDIMENSIONALES. Colombia, Pereira. Obtenido de https://mafiadoc.com/texto-completo-universidad-tecnologica-de-pereira_5a0fa11a1723ddd0e14ec93f.html
- Fajardo, P. I. (2016). USO DE LA DIDÁCTICA DEL PLEGADO DE PAPEL, COMO. Quito.
- Flores Salazar, J. (2016). El origami como recurso Didáctico para la enseñanza de la geometría. Perú, Lima. Obtenido de http://www.iberomat.uji.es/carpeta/posters/jesus_flores.doc.
- Fouz, F., & Berritzegune de Donosti. (s.f.). *Modelo de Van Hiele para la didáctica de la Geometría*. Obtenido de <http://www.xtec.cat>: <http://www.xtec.cat/~rnolla/Sangaku/SangWEB/PDF/PG-04-05-fouz.pdf>
- Frostig, H. (1995). Dimensiones de la percepción visual. *Percepción visual y habilidades matemáticas*. Buenos Aires. Obtenido de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/6026/Laos_SMC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Garrido Garrido , M. (2015). Orisangakus . *Desafíos matemáticos con papiroflexia*. España: sm. Obtenido de <https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2017/05/159192.pdf>
- Graterol, E., & Andonegui, M. (2003). *Incidencia de un software educativo en la evolución del razonamiento geométrico de estudiantes de educación superior*.
- Gutiérrez, & otros. (1995).
- Hernández , V., & Villalba, M. (Febrero de 2001). Perspectives en l'Ensenyament de la Geometria pel segle XXI. Obtenido de <http://www.euclides.org/menu/articles/article2.htm>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). <https://investigar1.files.wordpress.com>. 4°. México : McGraw-Hill. Obtenido de https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf
- Herrera, M. (Julio de 2016). Instructivo para planificaciones curriculares para el sistemas de Educación . 4. Quito, Ecuador.
- Hiele, V. (1986). 125. <http://www.derecho-ambiental.org>. (s.f.). (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR) Obtenido de onstitución de la República del Ecuador Asamblea Constituyente 2008: http://www.derecho-ambiental.org/Derecho/Legislacion/Constitucion_Asamblea_Ecuador_5.html
- <https://educacion.gob.ec/>. (2016). Obtenido de Currículo de EGB: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/M-Completo.pdf>
- <https://www.slideshare.net>. (1956). Obtenido de Workshop de Origami: <https://www.slideshare.net/Moinhoteka/workshop-de-origami-nov013>
- Introducción a la Matemática* . (s.f.). Obtenido de <https://educacion.gob.ec>: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/0-M.pdf>
- Lang, R. (2003). *Origami y construcciones geométricas* . Obtenido de https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.ec&sl=en&sp=nmt4&u=http://www.lanorigami.com/article/huzita-justin-

axioms&xid=17259,15700023,15700124,15700149,15700168,15700173,15700186,15700190,157

- LOEI. (jueves 31 de 03 de 2015). *https://docs.google.com*, SEGUNDO SUPLEMENTO. Obtenido de Ley Orgánica de Educación Intercultural: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxwb3J0YWZvbGlvd3JlbnRvbnN8Z3g6Njg1MDg0MjMxY2EwNjE0ZQ>
- López Roldán , P., & Fachelli, S. (febrero de 2015). Metodología de la investigación social cuantitativa. 1°. España , Barcelona . Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf
- Mariela, G. (2011). La enseñanza tradicional de la matemático y su influencia en el aprovechamiento escolar de los alumnos de nivel primaria. Campeche, México . Obtenido de <http://200.23.113.51/pdf/28757.pdf>
- Mena, M. A. (2016). LA TÉCNICA DEL ORIGAMI Y EL DESARROLLO DE LA PRECISIÓN MOTRIZ. Ambato, Ecuador .
- Monroy, O. (5 de Noviembre de 2010). Aplicaciones del Origami. Bogotá, Colombia . Obtenido de <http://origami1805.blogspot.com/2010/11/aplicaciones-del-origami.html>
- Mora Gaviria, S., & Valencia Ruiz, M. (2012). Las fases de aprendizaje propuestas por Van Hiele en la construcción y características del cubo. Pereira. Obtenido de <http://docplayer.es/55751221-Las-fases-de-aprendizaje-propuestas-por-van-hiele-en-la-construccion-y-caracterizacion-del-cubo-sabina-maria-mora-gaviria-maria-johanna-valencia-ruiz.html>
- Orlando Monsalve , P. C., & Jaramillo López, M. (agosto de 2002). El placer de doblar papel. Mostraciones y algunas aplicaciones Matemáticas. Medellín.
- Pilares. (2012). *http://repositorio.uta.edu.ec*. Obtenido de LA TÉCNICA DEL ORIGAMI Y EL DESARROLLO DE LA PRECISIÓN MOTRIZ EN NIÑOS Y NIÑAS DE 5 A 6 AÑOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA “NICOLÁS MARTÍNEZ” DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA:
<http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23259/1/MARIELA%20MOGOLLON%20MENA.%20TESIS%20FINAL.pdf>

- Prieto, J. I. (21 de Octubre de 2002). *http://www.cimat.mx*. Obtenido de http://www.cimat.mx/Eventos/TJCsecundaria2008/03_Mats-y-Papiroflexia.PDF
- Rivera, F. (s.f.). proyecto Kamitoys - Manual ilustrado para el desarrollo y construcción de paper toys mediante la utilización de papiroflexia. Azuay. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/355/1/08098.pdf>
- Salazar, J. V. (s.f.). El origami como recurso didáctico para la enseñanza de la geometría. Lima, Perú.
- Salazar, J. V. (s.f.). El origami como Recurso Didáctico para la enseñanza de la geometría. Lima, Perú.
- Sánchez Giraldo, H. (2017). La técnica Origami en la enseñanza de los conceptos de perímetro, diferencia entre cuadrados y rectángulos, y de área del cuadrado, aplicando el modelo de Van Hiele y la Teoría de Piaget en alumnos de segundo y tercer grado de la sede Santa Fé. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8140/37276S211.pdf?sequence=1>
- Santa, Z., & Jaramillo, C. (2010). Aplicaciones de la geometría del doblado de papel a las secciones cónicas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/48-251-1-PB.pdf>
- Segovia, I., & Rico, L. (2001). UNIDADES DIDÁCTICAS. ORGANIZADORES. En *DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA* (págs. 83-104). España: Madrid : Pirámide.
- Shaughnessy, M., & Burger, W. (1985). *http://citeseerx.ist.psu.edu*. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.648.9878&rep=rep1&type=pdf>
- Shaughnessy, M., & Burger, W. (1986). Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, 17, 419-427. doi:10.2307/749317
- Torres, A., & Jiménez, M. (13 de Julio de 2014). El Telégrafo. *Origami: Imagina, dobla y crea (Infografía y Video)*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/familiando/1/origami-imagina-dobla-y-crea-infografia-y-video>

TORRES, S. L. (2005). PROPUESTA METODOLÓGICA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA GEOMETRÍA, APLICADA EN ESCUELAS CRÍTICAS. Chile .

Uribe, L. C. (2011). El legado de Piaget a la didáctica de la geometría. Colombia. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n60/n60a3.pdf>

Usiskin, Z. (1991). *red.ilce.edu.mxredescolar*. Obtenido de http://red.ilce.edu.mxredescolar/act_permanentes/mate/mate5f.htm

Yoshizawa, A. (2002). <https://ztfnews.wordpress.com>. Obtenido de <https://ztfnews.wordpress.com/2015/03/14/akira-yoshizawa-maestro-del-origami-japones/>

ANEXOS

Anexos 1. Encuesta aplicada a los docentes



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
FACULTAD DE COMUNICACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES
SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
CARRERA DE MATEMÁTICA

ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL ORIGAMI EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA LEONIDAS PROAÑO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA PICHINCHA EN EL AÑO LECTIVO 2017 – 2018.

DOCENTES

Objetivo.- Conseguir información sobre la enseñanza de la geometría mediante una encuesta para establecer las ventajas que tienen el uso del origami.

Instrucciones.- Lea detenidamente cada pregunta, seleccione una respuesta en cada caso y marque una “x” en el casillero correspondiente.

1. ¿Considera importante que los estudiantes de décimo Año E.G.B. interactúen con la técnica del origami en los procesos enseñanza y aprendizaje de la geometría?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Totalmente ()
- b) En gran medida ()
- c) Medianamente ()
- d) En baja medida ()
- e) En nada ()

2. ¿Considera usted necesario que se utilice la técnica del origami en el proceso de enseñanza aprendizaje?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Totalmente ()
- b) En gran medida ()
- c) Medianamente ()
- d) En baja medida ()
- e) En nada ()

3. ¿Conoce usted el uso del origami como una técnica de aprendizaje en la geometría?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Definitivamente si ()
- b) Si ()
- c) Parcialmente ()
- d) No ()
- e) Definitivamente no ()

4. ¿Con qué frecuencia utiliza la técnica del origami en el proceso de enseñanza aprendizaje con los estudiantes de décimo año de Educación General Básica?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

5. ¿Qué respuesta tienen los estudiantes frente a la utilización de la técnica de origami como enseñanza aprendizaje?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Totalmente aceptados ()
- b) En gran medida aceptados ()
- c) Medianamente aceptados ()
- d) En baja medida aceptados ()
- e) En nada aceptados ()

6. ¿Ha incentivado a los estudiantes a que utilicen la técnica del origami para la realización de sus trabajos académicos?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

7. ¿Con qué frecuencia solicita usted a los estudiantes trabajos académicos que requieren el uso de la técnica del origami?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()

- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

8. ¿Con qué frecuencia usted orienta al estudiante acerca del uso de la técnica del origami para aprendizaje de los contenidos?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

9. ¿Utiliza usted la técnica del origami para distribuir la información con sus estudiantes?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

10. ¿Considera usted que al incluir la técnica del origami en el proceso de enseñanza-aprendizaje se mejorará el aprendizaje del estudiante?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Definitivamente si ()
- b) Si ()
- c) Parcialmente ()
- d) No ()
- e) Definitivamente no ()

Gracias por su colaboración



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
ACULTAD DE COMUNICACIÓN, ARTES Y HUMANIDADES
SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
CARRERA DE MATEMÁTICA

ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA A TRAVÉS DEL ORIGAMI EN LOS ESTUDIANTES DE DÉCIMO DE LA ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA LEONIDAS PROAÑO, CANTÓN QUITO, PROVINCIA PICHINCHA EN EL AÑO LECTIVO 2017 – 2018.

ESTUDIANTES

Objetivo.- Determinar las ventajas sobre el uso de la técnica del origami en la enseñanza de la geometría en los estudiantes para un aprendizaje significativo.

Instrucciones.- Lea detenidamente cada pregunta, seleccione una respuesta en cada caso y marque una “x” en el casillero correspondiente.

1. ¿Utilizan el origami para aprender temas nuevos en geometría?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

2. ¿Crees que es necesario el uso del origami para aprender un tema nuevo?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Totalmente ()
- b) En gran medida ()
- c) Medianamente ()
- d) En baja medida ()
- e) En nada ()

3. ¿Cuándo tu profesor te envía una tarea empleas el origami para poder comprender?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Definitivamente si ()
- b) Si ()

- c) Parcialmente ()
- d) No ()
- e) Definitivamente no ()

4. ¿Aceptas realizar investigaciones para emplear la técnica del origami en temas de geometría?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Totalmente aceptados ()
- b) En gran medida aceptados ()
- c) Medianamente aceptados ()
- d) En baja medida aceptados ()
- e) En nada aceptados ()

5. ¿Cuándo no entiendes un tema de geometría tu profesor emplea técnicas adicionales para que puedas comprender?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

6. ¿Cuándo construyes figuras con el uso del origami tienes problemas en comprender las instrucciones?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

7. ¿Con qué frecuencia investigas temas para utilizar el origami en la enseñanza de la geometría?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

8. ¿Con qué frecuencia utilizas los diferentes recursos didácticos como el origami para reforzar tu aprendizaje?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

9. ¿Tu profesor te envía como tarea la técnica del origami para repasar los contenidos aprendidos en clase?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Siempre ()
- b) Casi siempre ()
- c) Algunas veces ()
- d) Casi nunca ()
- e) Nunca ()

10. ¿Muestras interés en las instrucciones del origami que están relacionados con la geometría?

(Marque con una X una sola opción de respuesta)

- a) Definitivamente si ()
- b) Si ()
- c) Parcialmente ()
- d) No ()
- e) Definitivamente no ()

Gracias por su colaboración

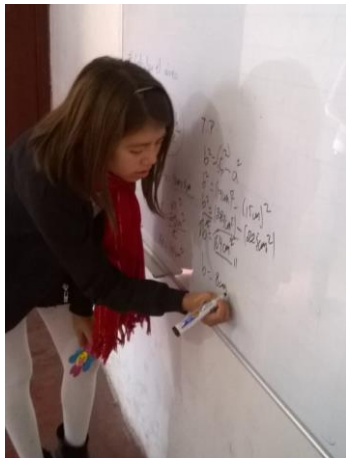
Anexos 3. Fotografías

Teorema de Tales



Doblaron en papel como las instrucciones dichas, desdoblaron y se formaron triángulos con el fin de comprobar el Teorema de Tales.

Teorema de Pitágoras



Se aplicó la técnica de origami para realizar un triángulo rectángulo, a partir de ello se puede construir los cuadrados de los catetos y demostrar el Teorema de Pitágoras.